

54683

1989 FEB 20

511683/1178

**ACTA ACADEMIAE PAEDAGOGICAE SZEGEDIENSIS
SERIES BIOLOGICA GEOGRAPHICA**

**A
JUHÁSZ GYULA
TANÁRKÉPZŐ FŐISKOLA
TUDOMÁNYOS KÖZLEMÉNYEI**

SZEGED, 1987—1988.



**ACTA ACADEMIAE PAEDAGOGICAE SZEGEDIENSIS
SERIES BIOLOGICA GEOGRAPHICA**

**A
JUHÁSZ GYULA
TANÁRKÉPZŐ FŐISKOLA
TUDOMÁNYOS KÖZLEMÉNYEI**

SZEGED, 1987—1988.

TANULMÁNYOK A BIOLÓGIA ÉS A FÖLDRAJZTUDOMÁNYOK KÖRÉBŐL

Szerkesztette:
SZENDREI JÁNOS

Technikai szerkesztő:
HALÁSZ TIBOR

ISSN 0236-7734
Acta Acad. Paed. Szeged
Ser. Biol.-Geogr.
1987—1988.

HOMOKI GYEP-CÖNOZISOK ÉS CICADINEA KÖZÖSSÉGEIK A DÉL-ALFÖLDÖN

GYÖRFFY GYÖRGY—KINCSEK IRÉN

Bevezetés

A JATE Állattani Tanszéke által szervezett „Dél-alföldi jellegzetes ökoszisztémák Arthropoda közösségeinek minőségi, mennyiségi és strukturális vizsgálata” c. kutatási program elsősorban a két legfontosabb alföldi gyeptípussal foglalkozik. Egyik a sziki élőhelyek gyeptípusait, másik a homoki gyepeket foglalja magába. Előző kabócafaunája nemrég lett feldolgozva [7]. A homoki gyepterületekről eddig megjelent dolgozatok nem a Dél-Alföldet, hanem vagy a Hortobágyot [15], vagy a Kiskunsági Nemzeti Park egy részét [6] tárgyalják. Az általunk vizsgált területen előzetes felmérések folytak Malaise csapdával, melynek eredményei részben megjelentek [11, 8]. E dolgozatban az alábbi kérdésekre próbálunk választ találni:

1. Mivel a területen faunisztikai felmérés még nem volt, mindenképpen szükséges a faunaletár elkészítése.

2. A növényzetben fellelhető zonációs különbségek hogyan tükröződnek a kabócafauna összetételében?

3. A Festucetum vaginatae társulásban előforduló Salix rosmarinifolia „szigetek” mennyire befolyásolják a kabócafaunát.

4. Van-e szezonális különbség a zonációs szintek faunájában? Mely szint kabócaegyüttese tekinthető a legállandóbbnak?

A vizsgált terület és módszerek

A vizsgálatok a Szegedtől nyugatra, 30 km távolságra levő Ásotthalmi „Emlékerdő” gyepterületén folytak. Az erdő ligetes, tisztásokkal tarkított száraz, meleg mikroklímájú pusztai tölgyes (Festuco-Quercetum) nyáras borókás (Populo-Juniperetum) konszociációja. A mintegy 90 éves fehér nyár (*Populus alba*) és szürke nyár (*Populus canescens*) előregedett példányai alkotják, jelenleg a degradációs szakaszban. A rezervátum botanikai feldolgozása Bodrogek [2, 3] nevéhez fűződik. Az emlékerdő 4 különböző gyeptípusában 1982—1983-ban, áprilistól októberig, kéthetenként vettünk mintákat. A 4 állományon belül, azok különböző helyein vett 40×40 cm-es kvadrátokkal dolgozva állapítottuk meg az egyedszámot és az egyes növényfajok borítását [17, 20]. A zoológiai mintavétel 5-5 db 1/4 m²-es leborítás kvadráttal történt, ami alól motoros szippantóval szívtuk ki az állatokat. A törzslélekből Marston és Hennessey [10] xilolos módszerével különítettük el a rovarokat, majd 70%-os alkoholban tároltuk a mintákat. A kabócaegyüttesek összehasonlítására a Renkonen-féle indexet, a szezonális vizsgálatához a Renkonen indexből képezett hasonlósági matrixokat használtuk. A diverzitásviszonyokat a Shannon—Weaver-féle indexszel értékeltük.

Eredmények

I. A vizsgálati helyek vegetációja

Az „Emlékerdő” 4 különböző gyepecönózisában végeztük a mintavételeket, ezért ezek részletesebb botanikai jellemzése is szükséges.

1. A legmagasabban fekvő területeket, a homokbuckákat a Festucetum vaginatae danubiale asszociáció fajai népesítik be (1/a táblázat). Jellemző még a xerophil zuzmócönózisok jelenléte is (Cladonia sp.). Az alacsony növényborítás árnyékoló hatása csekély, a talaj gyorsan kiszárad (1. terület).

1/a táblázat

AZ 1. TERÜLET NÖVÉNYFAJAINAK DOMINANCIAJÁNA
ÉS BORÍTÁSI ÉRTÉKEI

Species	Egyed- szám	%	Borítási %	Összborítási részarány
<i>Festuca vaginata</i> W. et K.	2,5	11,76	10,06	19,62
<i>Euphorbia sequieriana</i> Necker.	0,5	2,35	3,86	7,21
<i>Artemisia campestris</i> L.	1,0	4,7	1,94	4,32
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	1,75	8,23	3,41	7,4
<i>Polygonum arenarium</i> W. et K.	0,25	1,17	0,08	0,15
<i>Stipa capillata</i> L.	0,75	3,52	4,6	10,4
<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	1,75	8,23	1,76	3,76
<i>Consolida regalis</i> S. F. Gray.	0,25	1,17	4,45	0,16
<i>Asperula cynanchica</i> L.	2,5	11,76	13,03	33,6
<i>Thymus serpyllum</i> L.	8,75	41,17	3,89	10,06
<i>Silene otites</i> (L.) Wib.	1,25	5,88	1,28	3,32
Összesen	21,25	99,94	48,27	100

2. Az előbbinél alacsonyabban fekvő terület, amely az út mellett helyezkedik el, a közeli Qercetum-Populetosum albae szomszédságában. Az Astragalo-Festucetum vaginatae társulásra jellemző a növényfajok heterogenitása (1/b táblázat). Ennek oka a kedvezőbb mikroklíma, amely a közeli nyáras árnyékoló hatásából, illetve az idáig eljutó lomb talajtakarásából származik (2. terület).

3. Az előbbivel hasonló magassági szintű, de szárazabb területen található a Festucetum vaginatae asszociáció stipetosum faciese (1/d táblázat). A szárazabb jelleg oka a nyáras kisebb árnyékoló hatása, valamint az avartakaró hiánya. Ez jól tükröződik a fajösszetétel változásaiban is (4. terület).

4. A legalacsonyabban fekvő területek, a buckaközök jellemző növénytársulása a Festucetum vaginatae-Salicetosum rosmarinifoliae szubasszociáció (1/c táblázat). A talajvíz itt a felszínhez közelebb került, ezért lehetőség nyílt a vízjelző növényzet megtelepedésére. Így jellemző a cinegefűz (*Salix rosmarinifolia*) és a szürke káka (*Holoschoenus romanus*).

**A 2. TERÜLET NÖVÉNYFAJAINAK DOMINANCIAJÁ
ÉS BORÍTÁSI ÉRTÉKEI**

1/b táblázat

Species	Egyed- szám	%	Borítási %	Összborítási részarány
<i>Festuca vaginata</i> W. et K.	7,25	42,19	27,86	71,95
<i>Euphorbia sequieriana</i> Necker.	0,5	3,5	0,59	1,52
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	1,75	9,28	1,35	3,48
<i>Asperula cynanchica</i> L.	4	19	4,03	10,40
<i>Thymus serpyllum</i> L.	3	17,19	1,95	5,03
<i>Alopecurus pratensis</i> L.	0,5	3,55	0,5	1,29
<i>Scabiosa ochroleuca</i> L.	0,25	1,09	1,28	0,72
<i>Falcaria vulgaris</i> Bernh.	0,5	2,81	2,03	5,24
<i>Dianthus diutinus</i> Kit.	0,25	1,56	0,13	0,33
Összesen	18	100	38,72	99,96

**A 3/1 TERÜLET NÖVÉNYFAJAINAK DOMINANCIAJÁ
ÉS BORÍTÁSI ÉRTÉKEI**

1/c táblázat

Species	Egyed- szám	%	Borítási %	Összborítási részarány
<i>Festuca vaginata</i> W. et K.	5,34	21,08	7,08	29,94
<i>Euphorbia sequieriana</i> Necker.	0,33	1,30	2,29	10,17
<i>Artemisia campestris</i> L.	1,0	3,98	0,86	2,75
<i>Stipa capillata</i> L.	0,33	1,30	5,83	15,81
<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	2,0	7,89	2,67	11,1
<i>Asperula cynanchica</i> L.	2,33	9,2	0,79	3,54
<i>Thymus serpyllum</i> L.	8,67	34,23	2,09	11,29
<i>Silene otites</i> (L.) Wib.	0,67	2,65	0,44	1,41
<i>Alyssum tortuosum</i> W. et K.	3,33	13,14	2,25	8,81
<i>Eryngium campestre</i> L.	0,33	1,30	0,08	0,37
<i>Holoschoenus romanus</i> L.	0,67	2,65	0,67	4,26
<i>Erysimum diffusum</i> Ehrh.	0,33	1,30	0,09	0,52
Összesen	25,33	99,98	25,00	99,98

**A 4. TERÜLET NÖVÉNYFAJAINAK DOMINANCIAJÁ
ÉS BORÍTÁSI ÉRTÉKEI**

1/d táblázat

Species	Egyed- szám	%	Borítási %	Összborítási részarány
<i>Festuca vaginata</i> W. et K.	3,25	39,34	11,14	27,79
<i>Artemisia campestris</i> L.	0,5	7,78	4,77	11,20
<i>Stipa capillata</i> L.	2,75	25,94	16,49	37,92
<i>Thymus serpyllum</i> L.	0,25	1,93	1,25	2,66
<i>Silene otites</i> (L.) Wib.	1,0	11,1	1,41	5,05
<i>Alopecurus pratensis</i> L.	0,25	2,78	1,17	2,72
<i>Falcaria vulgaris</i> Bernh.	0,25	2,78	0,68	2,47
<i>Dianthus serotinus</i> W. et K.	0,75	8,34	2,58	10,18
Összesen	9	99,99	39,44	99,99

A *Salix rosmarinifolia* foltokban történő megjelenése indokolta, hogy ezt a 3. területet két részre különítsük el a mintavételek szempontjából. A fűzbokrokat külön vizsgáltuk, és 3/2 jelzéssel láttuk el. A 3/1 rész a fűz-szigetek közötti gyeprészeket jelenti, az 1/c táblázat is csak erre vonatkozik.

II. Faunisztikai eredmények

A kabócák jelentőségét igazolja, hogy a két évben a különböző területeken az összes begyűjtött ízeltlábú 9—18%-át teszik ki (2—3. táblázat), ezzel a dominancia-sorrend 1—4. helyét foglalják el.

A VIZSGÁLT TERÜLETEKEN GYŰJTÖTT ANYAG
%-OS ÖSSZETÉTELE 1982-BEN

2. táblázat

Csoport	Vizsgált területek (D%)				
	1	2	3/1	3/2	4
Aranei	1,65	3,45	3,65	6,57	3,59
Auchenorrhyncha	11,03	15,51	9,7	19,17	18,39
Coleoptera	0,18	2,63	1,27	3,55	1,81
Diptera	10,66	8,71	9,28	14,63	14,71
Formicoidea	27,59	34,65	49,01	11,51	20,14
Heteroptera	11,32	6,33	3,10	4,49	7,83
Hymenoptera	7,47	6,62	6,79	12,84	9,52
Physopoda	6,77	8,02	8,28	13,26	10,56
Psocoptera	0,68	1,08	2,06	0,5	0,87
Sternorrhyncha	20,32	11,12	5,49	5,78	12,03
Egyéb	1,33	1,87	1,41	7,28	1,55

A VIZSGÁLT TERÜLETEKEN GYŰJTÖTT ANYAG
%-OS ÖSSZETÉTELE 1983-BAN

3. táblázat

Csoport	Vizsgált területek (D%)				
	1	2	3/1	3/2	4
Aranei	1,32	2,30	4,83	6,26	2,57
Auchenorrhyncha	11,53	13,68	10,57	18,23	9,57
Coleoptera	1,08	0,88	1,6	2,15	1,31
Diptera	3,20	2,94	5,21	6,06	4,7
Formicoidea	22,15	31,77	15,11	5,88	23,31
Heteroptera	11,0	2,48	5,29	5,11	6,52
Hymenoptera	6,51	6,72	7,59	13,07	7,03
Physopoda	8,03	6,29	23,83	26,54	13,10
Psocoptera	2,06	4,01	6,03	1,18	4,55
Sternorrhyncha	30,20	26,62	9,57	8,52	23,82
Egyéb	1,63	2,31	10,19	7,0	3,31

A két év alatt begyűjtött anyagban összesen 66 fajt sikerült meghatározni. Ebből közös, tehát mindkét évben előfordult 35 faj (4—5. táblázat).

Ezekon kívül korábbi Malaise-csapdás vizsgálatokból [11] származó fajok:

Aphrophora alni Fall., *Allygidius commutatus* Fieb., *Chlorita rufescens* Mel., *Cicadula placida* Horv., *Cixidia marginicollis* Spin., *Fieberiella florii* Stal., *Idiocerus fasciatus* Fieb., *Macropsis marginata* H. S., *Megadelphax sordidulus* Stal., *Speudotettix subfuscus* Fall., *Tetartostylus pellucidus* Wagn., *Zygina flammigera* Fouror., *Zygina tithide* Ferr.

Összesen tehát az Emlékerdő területéről 79 kabócafajt sikerült kimutatni. Ez a szám összehasonlítva más vizsgálatok eredményeivel [19, 18, 1, 13; stb.] reálisnak tűnik, még akkor is, ha a hasonló gyepeken végzett bugaci kutatások során közel 200 kabócafaj került elő [4]. Ez azonban a sokféle gyűjtési módszer és a közel 10 éves gyűjtési idő eredménye.

Ennek alapján várható még néhány faj előfordulása Ásotthalmon, de a kétéves felmérés legalább a legfontosabb fajokat tartalmazza. Az egyes mintavételi helyek kabócaegyütteseinek dominanciaviszonyait tekintve igazán kiugró, tehát szinte egyeduralkodóan jellemző fajok nincsenek. Talán csak az első szint kivétel ez alól, itt a *Kybos hungarica* mintegy felét alkotja a kabócafaunának. Magyarázható az extrém száraz körülményekkel, ami csak kevés populációnak lehet kedvező. Még a *Salix*-szigeteken sem tapasztaltunk ilyen nagy dominanciát, a jellemző *Idiocerus* fajok együttesen is csak 35%-ot érnek el (3/2-es terület).

A 2-es szintre a *Psammotettix provincialis*, a 3/1-re a *Trypetimorpha fenestrata*, míg a 4-esre a *Psammotettix provincialis* és *Kybos hungarica* nevezhető karakterisztikusnak.

III. A kabócafauna zonációk szerinti szegregálódása

Az előbbi táblázatokból is látszik, hogy az egyes mintavételi helyek kabócaegyüttesei különböznek egymástól. Ennek az elkülönülésnek egyéb mutatói is vannak, melyeket a következőkben részletesebben is vizsgálunk.

1. Éves átlagos előfordulási gyakoriság

A lárvák és imágók átlagos egyedsűrűségét tekintve (6. táblázat) képet kaphatunk az egyes élőhelyek kedvezőbb vagy kedvezőtlenebb tulajdonságairól a kabócafejlődés szempontjából. Meglepő, hogy mindkét évben és mind lárva, mind imágó esetében a 3/2-es mintavételi hely, tehát a *Salix rosmarinifolia* „szigetek” emelkedik ki. Ez elsősorban a lárvánál, de talán imágónál is a kedvezőbb mikroklimával magyarázható. Az a tény, hogy a *Salix* szigetek közötti területeken viszont a legkisebb a lárvák egyedsűrűsége, felveti a *Salix* környezet elvonó hatását. Ezt mindenképpen érdemes lenne a jövőben részletesen tanulmányozni.

2. Diverzitásviszonyok

A Shannon-féle diverzitási értékek (7. táblázat) mindegyik évben és minden mintavételi helyen igen magasak. Ez nem elsősorban a fajszám, hanem az egyenletességi komponens eredménye. Ebből is látszik a vizsgált terület természetközeli jellege. Legkisebb mindkét évben az 1. terület diverzitása és egyenletessége is. Ezt követi a

4. táblázat

[illegible]

	1		2		3/1		3/2		4	
	db/m ^a	%	db/m ^a	%	db/m ^a	%	db/m ^a	%	db/m ^a	%
<i>Neophilaenus lineatus</i> L.	0,2	0,57	1,6	4,13	0,2	1,25	—	—	0,4	1,68
<i>Neophilaenus minor</i> Kbm.	—	—	0,2	0,52	—	—	—	—	0,4	1,68
<i>Neoliturus haematocephus</i> M. R.	0,8	2,3	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Neoliturus fenestratus</i> H. S.	0,2	0,57	0,2	0,52	0,4	2,5	0,2	0,44	0,4	1,68
<i>Ommatidiotus dissimilis</i> Fall.	—	—	2,2	5,68	0,2	1,25	0,4	0,9	0,8	3,36
<i>Psammotettix provincialis</i> Rib.	1,8	5,18	16,2	41,86	0,4	2,5	—	—	1,0	4,21
<i>Psammotettix cephalotes</i> H. S.	0,6	1,73	—	—	—	—	—	—	0,4	1,68
<i>Paluda vitripennis</i> Flor.	—	—	0,4	1,03	0,2	1,25	—	—	—	—
<i>Psammotettix confinis</i> Dhlb.	—	—	—	—	—	—	—	—	0,8	3,36
<i>Psammotettix alienus</i> Dhlb.	—	—	—	—	—	—	0,2	0,44	—	—
<i>Psammotettix hungaricus</i> Orosz.	—	—	3,8	9,82	—	—	—	—	0,6	2,52
<i>Recilia schmidtgeni</i> Wagn.	0,2	0,57	0,4	1,03	—	—	0,2	0,44	0,2	0,84
<i>Ribautodelphax albostrigata</i> Fieb.	—	—	—	—	—	—	0,2	0,44	—	—
<i>Struebingianella palliceps</i> Fieb.	—	—	0,2	0,52	—	—	—	—	0,2	0,84
<i>Turrutus socialis</i> Fl.	0,6	1,73	—	—	—	—	1,8	4,01	0,2	0,84
<i>Trypetimorpha fenestrata</i> Costa.	—	—	0,2	0,52	0,2	1,25	6,45	14,38	0,2	0,84
<i>Toya minuscula</i> Horv.	—	—	—	—	0,6	3,75	—	—	—	—
<i>Typlocyba</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	0,2	0,8
<i>Ulopa trivialis</i> Boh.	—	—	—	—	0,4	2,25	—	—	—	—
<i>Weidnerianella marginata</i> Fall.	—	—	0,2	0,52	0,2	1,25	0,2	0,41	—	—
<i>Zygnidia pullula</i> Boh.	0,6	1,73	1,6	4,13	0,2	1,25	1,4	3,12	2,0	8,4
Egyéb	2,0	5,75	1,2	3,1	—	—	0,2	0,41	0,8	3,36
Összesen	34,8	99,44	38,7	100,0	16,0	100,0	44,9	99,95	23,8	99,97

A CICADINEA DOMINANCIAVISZONYOK 1983-BAN

[illegible]

	1		2		3/1		3/2		4	
	db/m ^a	%	db/m ^a	%	db/m ^a	%	db/m ^a	%	db/m ^a	%
Philaenus spumarius L.	—	—	—	—	—	—	0,2	0,73	—	—
Psammotettix provincialis Rib.	1,15	6,23	2,6	22,84	1,0	7,49	0,2	0,73	0,8	7,02
Psammotettix cephalotes H. S.	0,85	4,61	0,2	1,72	—	—	—	—	0,8	7,02
Psammotettix hungaricus Orosz.	0,2	1,08	0,6	5,17	0,6	4,48	—	—	0,4	3,51
Recilia schmidtgeni Wagn.	—	—	0,6	5,17	—	—	—	—	—	—
Ribautodelphax albostriana	—	—	—	—	—	—	0,2	0,73	—	—
Ribautodelphax boldi Scott.	—	—	—	—	—	—	0,2	0,73	—	—
Trypetimorpha fenestrata Costa.	—	—	—	—	3,4	25,37	3,6	13,16	—	—
Turrutus socialis Fl.	—	—	—	—	0,2	1,49	1,9	6,95	—	—
Toya minuscula Horv.	—	—	0,2	1,72	—	—	—	—	—	—
Ulopa trivia Germ.	—	—	—	—	—	—	—	—	0,2	1,75
Weidnerianella marginata Fall.	0,4	2,17	0,2	1,72	—	—	0,2	0,73	—	—
Zygnidia pullula Boh.	0,25	1,35	0,4	3,45	1,0	7,46	0,8	2,92	0,4	3,51
Egyéb	—	—	—	—	0,2	1,49	1,0	3,66	0,2	1,55
Összesen	18,5	99,96	11,6	99,93	13,4	99,99	27,4	99,99	11,4	99,99

CICADINEA ÁTLAGOS EGYEDSŰRŰSÉGE (db/m²)

6. táblázat

		1	2	3/1	3/2	4
1982	imágó	21,38	23,8	9,84	27,6	14,64
	lárva	36,56	27,24	18,56	40,64	31,08
1983	imágó	20,29	12,76	14,74	30,08	12,54
	lárva	34,15	68,07	23,15	75,07	30,52

3/2-es, amely viszont már közelebb áll a többi zonációhoz, annak ellenére, hogy szinte csak a *Salix rosmarinifolia* alkotta a növényzetét. A magas fajszám és diverzitás jelzi, hogy valószínűleg a fűzbokrok architektúrális változatossága, valamint árnyékoló, mikroklima-alakító hatása fontosabb, mint tápnövény jellege. Az 1. terület és 3/2-es mintavételi hely viszonylagos különállása a többitől jól látható a dominancia-diverzitási görbéken is (1—3. ábrák). Csak míg ennek oka az 1. területnél az igen száraz jelleg és alacsony növényborítás, addig a 3/2-es helyen a kedvező mikroklima mellett a növényzet faji egyhangúsága.

CICADINEA DIVERZITÁSVISZONYOK 1982—1983-BAN

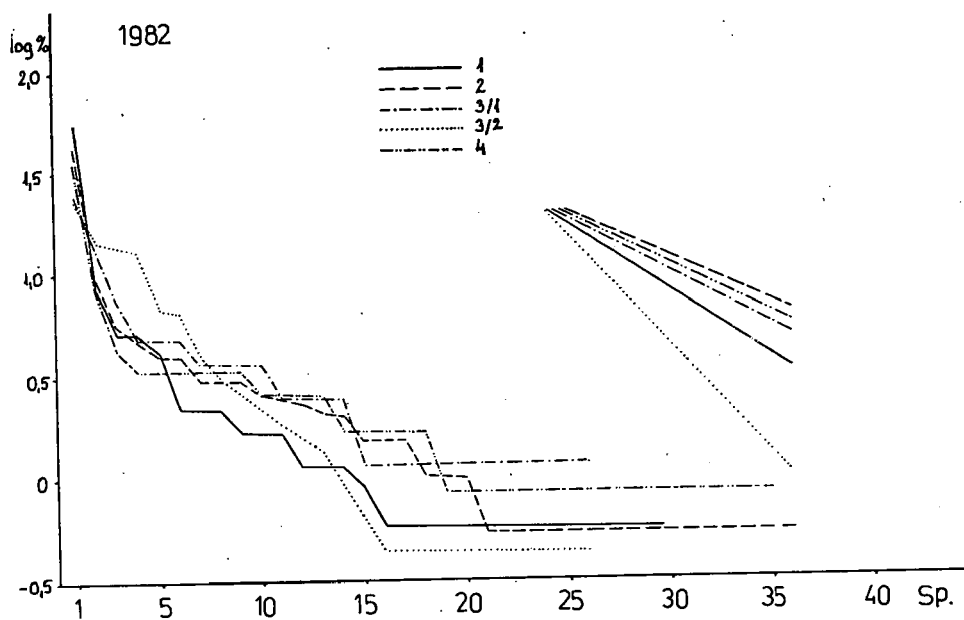
7. táblázat

(SpN: fajszám, H'S: Shannon diverzitási érték, J: egyenletesség)

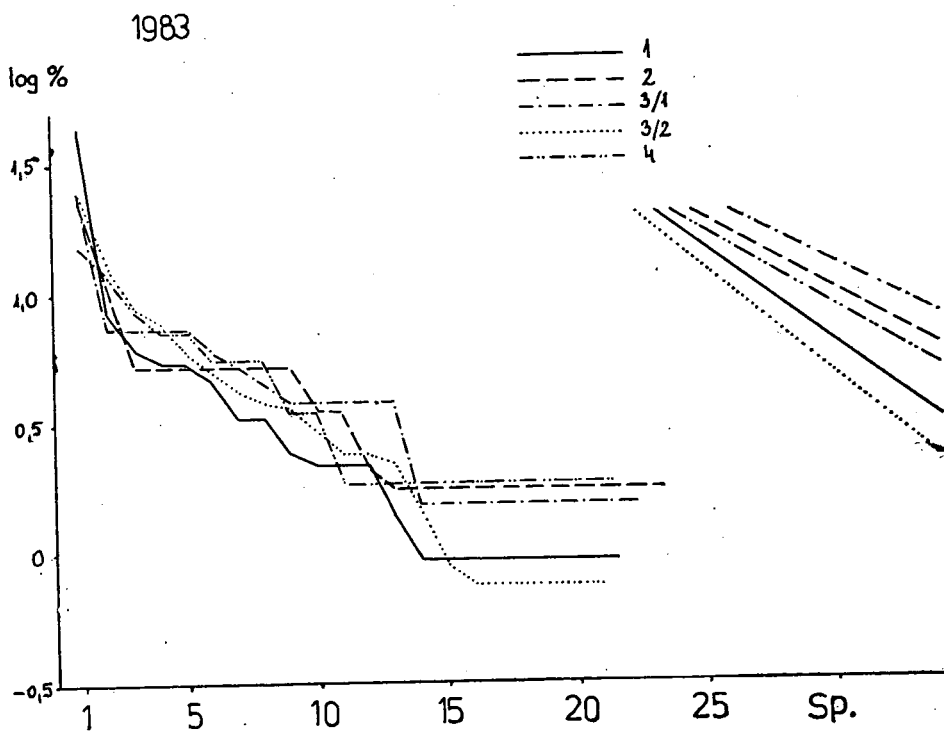
	1982	1	2	3/1	3/2	4
SpN		26	34	25	24	34
H'S		1,9734	2,4552	2,7270	2,4185	2,7746
J		0,6056	0,6962	0,8472	0,7610	0,7868
1983						
SpN		21	26	23	27	21
H'S		2,2125	2,8688	2,7229	2,6159	2,6755
J		0,7267	0,8805	0,8684	0,7937	0,8788

3. A mintaterületek Cicadinea faunájának elkülönülése éves szinten

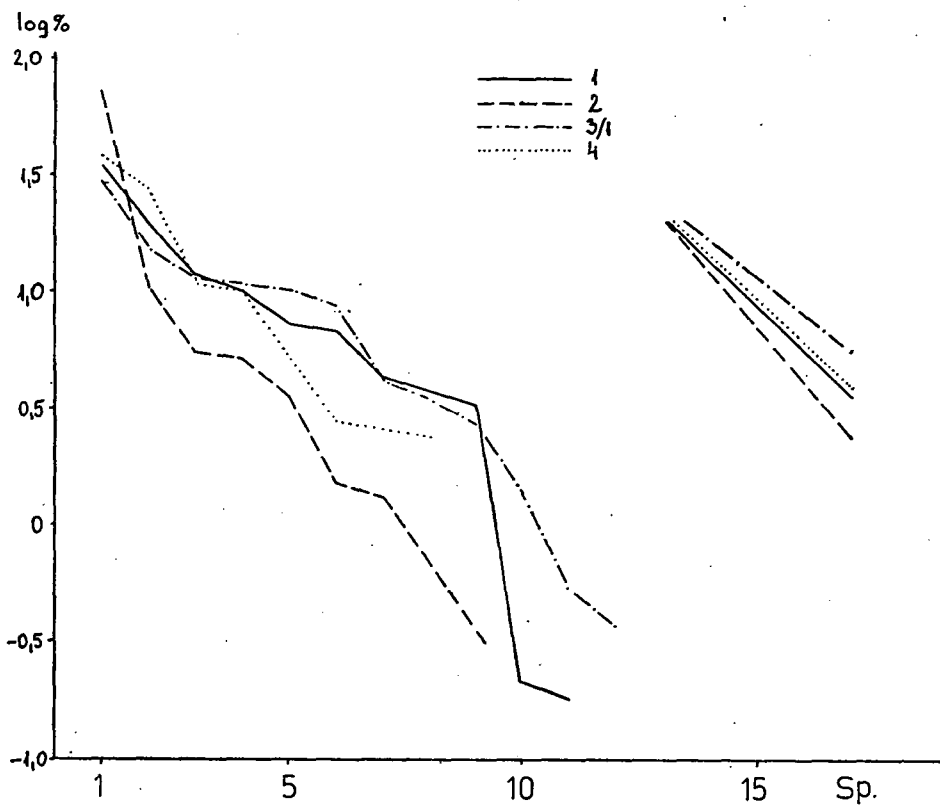
Az éves összesített adatokból számított Renkonen hasonlósági értékekből következtethetünk a kabócafaunák fajdominancia szerinti elkülönülésére (8. és 9. táblázat). E szerint a legmagasabb a hasonlóság az 1—4-es és 2—4-es területek faunái között. Az 1—2-es közötti kisebb érték oka az, hogy más közös fajok okozzák az 1—4-es, és más a 2—4-es magas hasonlóságát, és ezek nem közösek az 1—2-es területeken. Így pl. az 1—4-es között a 11-es (*Psammotettix cephalotes*), 14-es (*Kybos hungaricus*), vagy 51-es (*Macrosteles sexnotatus*), 53-as (*Euscelis plebejus*), míg a 2—4 között a 7-es (*Arocephalus lanquidus*), 46-os (*Zyginidia pullula*) vagy 9-es (*Jassargus obtusivalvis*) jelentős. Legkülönállóbb mindkét évben a 3/2-es hely faunája, ami természetes is.



1. ábra. Cicadinea dominancia-diverzitási görbék a mintavételi helyeken 1982-ben



2. ábra. Cicadinea dominancia-diverzitási görbék mintavételi helyeken 1983-ban



3. ábra. A vegetáció dominancia-diverzitás

8. táblázat

RENKONEN HASONLÓSÁGI INDEXEK A VIZSGÁLT TERÜLETEK
FAUNÁI KÖZÖTT 1982-BEN

1982	1	2	3/1	3/2	4
1	—	23,4	36,89	18,45	57,42
2		—	24,3	19,55	74,52
3/1			—	32,49	39,71
3/2				—	28,3
4					—

9. táblázat

RENKONEN HASONLÓSÁGI INDEXEK A VIZSGÁLT TERÜLETEK
FAUNÁI KÖZÖTT 1983-BAN

1983	1	2	3/1	3/2	4
1	—	39,07	32,42	14,64	57,16
2		—	42,9	31,81	48,89
3/1			—	44,11	40,48
3/2				—	20,58
4					—

IV. Szezonális és faunaállandóság

A fajösszetétel, diverzitás, fajdominanciák mellett az egyes területek faunája a kialakuló aszpektusok, ezek állandósága alapján is különbözhet. Ennek vizsgálatához elkészítettük évenként és területenként a gyűjtési időpontok közötti Renkonen hasonlósági matrixokat. A faunaállandóság jelzésére a közvetlen egymást követő gyűjtési időpontok közötti hasonlósági értékeket választottuk, amikből grafikonok is készültek (4—7. ábra).

Ezekből a különböző helyek esetében a következők láthatók:

1. terület (4., 6. ábra)

A kora tavaszi fauna igen változó. Május végétől szeptemberig alakul ki többé-kevésbé összefüggő, 1982-ben két aszpektusra különíthető egység. Legállandóbb a nyár eleji aszpektus faunája, 50—70%-os szinten.

2. terület (4., 6. ábra)

Faunája egész évben tükrözi a hely átmeneti jellegét. A populációk minőségileg és mennyiségileg is állandóan cserélődnek. Igen halványan ismerhető fel egy kora nyári, nyárközépi és őszi aszpektus.

3/1-es terület (5., 7. ábra)

Itt sem alakul ki tartósan állandó fauna. Ennek kimutatását az igen alacsony egyed-sűrűsége is nehezíti.

A 3/2-es minták (5., 7. ábra) ezzel szemben világosan elkülönülő két aszpektust jeleznek. Az első áprilistól június végéig, a második július végétől ősz végéig tart. Az első faunaállandósága nagyobb az 1-es terület után itt mérhető a legmagasabb hasonlóságok.

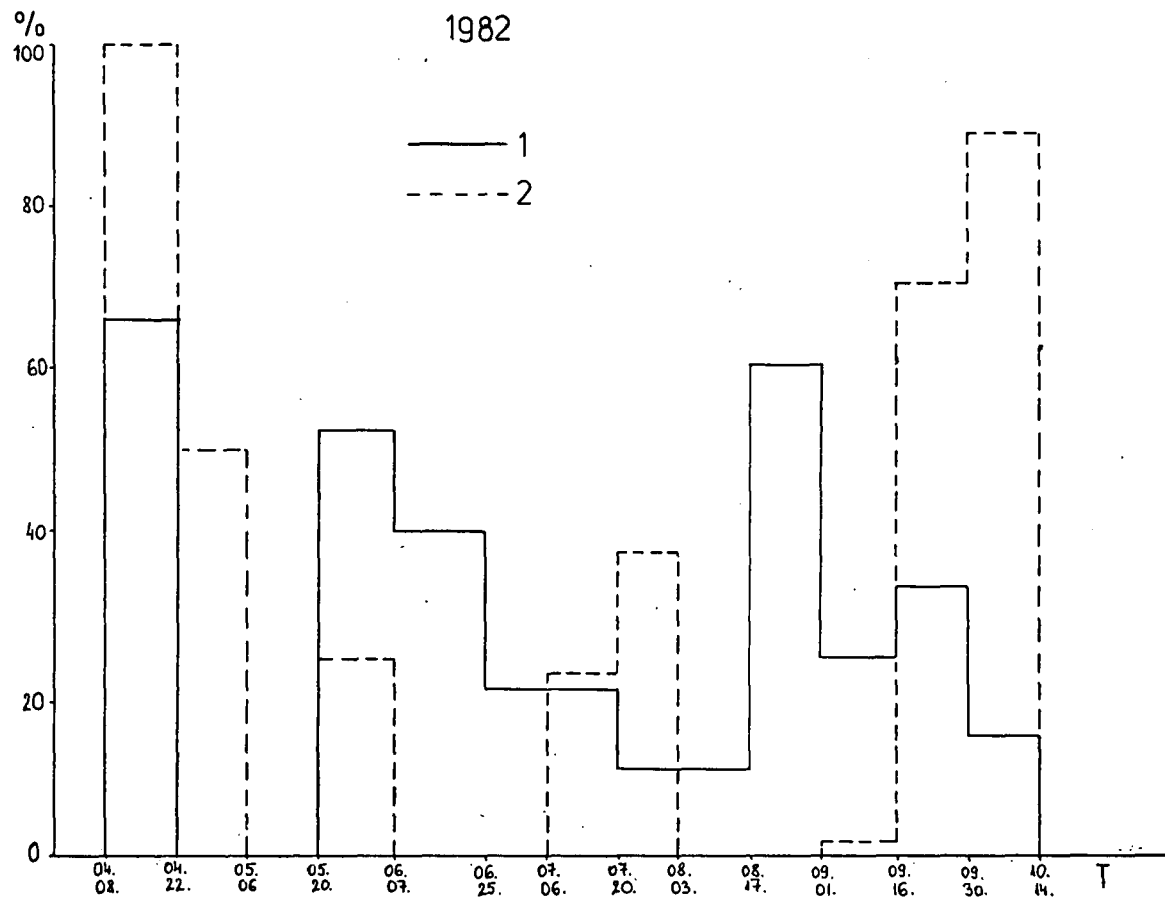
4. terület (5., 7. ábra)

Faunája tavaszi, nyár eleji és őszi aszpektusra különül, a faunaállandóság a középső aszpektusnál a legalacsonyabb.

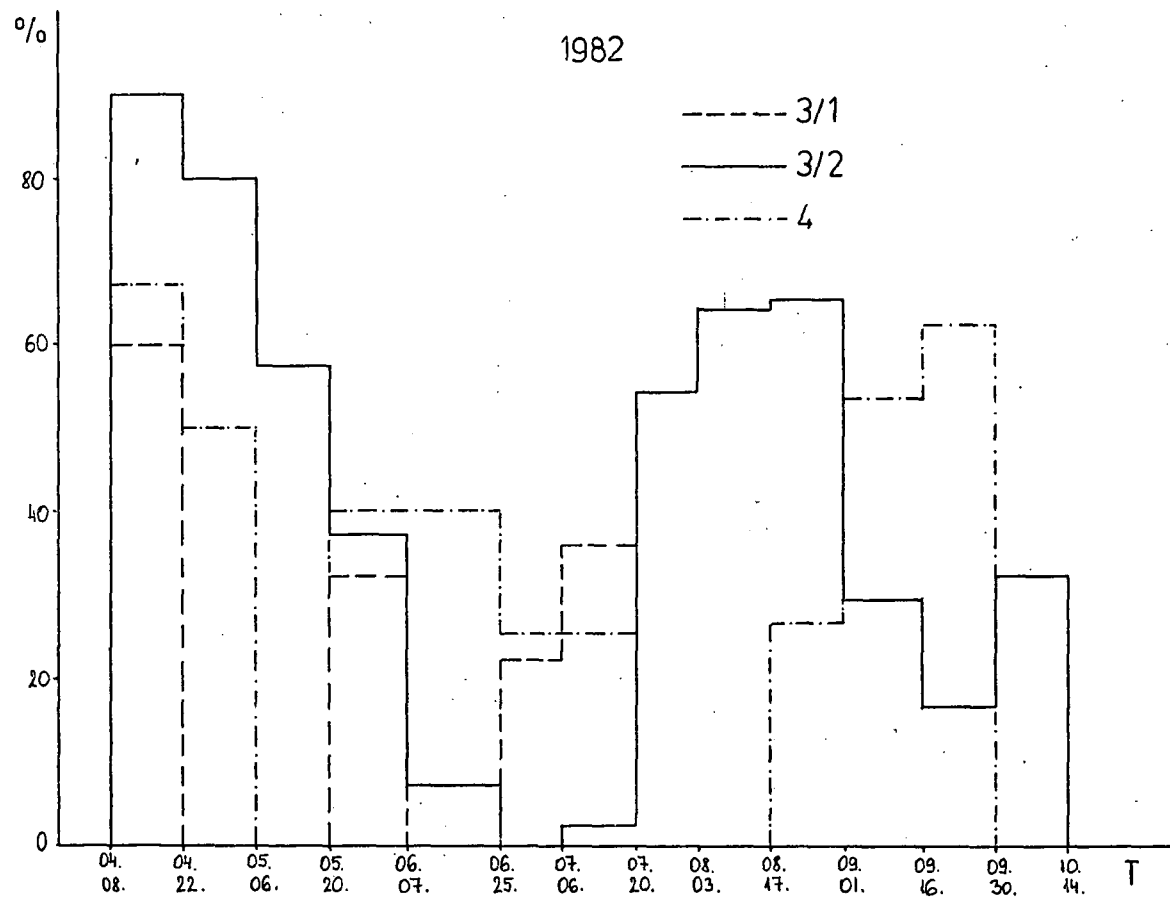
Összefoglalva elmondható, hogy a vizsgált helyekre alacsony faunaállandóság, gyorsan változó összetételű, sokszor nehezen elkülöníthető aszpektusok jellemzők. Ennek oka lehet a terület mozaikos jellege, amely az egyes szintek különállását megnehezíti a környező fauna migráció, vagy egyszerű mozgási aktivitás általi befolyásával. Az egyes helyek (pl. 3/2 vagy 1) magasabb faunaállandósága a kedvezőbb mikroklima és fajszegény tápnövénytársaság, vagy a legkitettebb biotóp által támasztott magasabb követelményekből adódó fajszegény fauna következménye lehet. Ez fordul elő pl. sziki élőhelyeken is [7].

Másrészt nem elhanyagolható, hogy mivel abszolút domináns, tehát nagyon kiugró vagy egyeduralgó faj nem volt az egyik helyen sem a többi populáció egymást felváltó megjelenése okozza a gyors faunaváltásokat. A telelési formák és a voltinizmus kombinációjával felállítható hat fenológiai típus [14] is alátámasztja ezt.

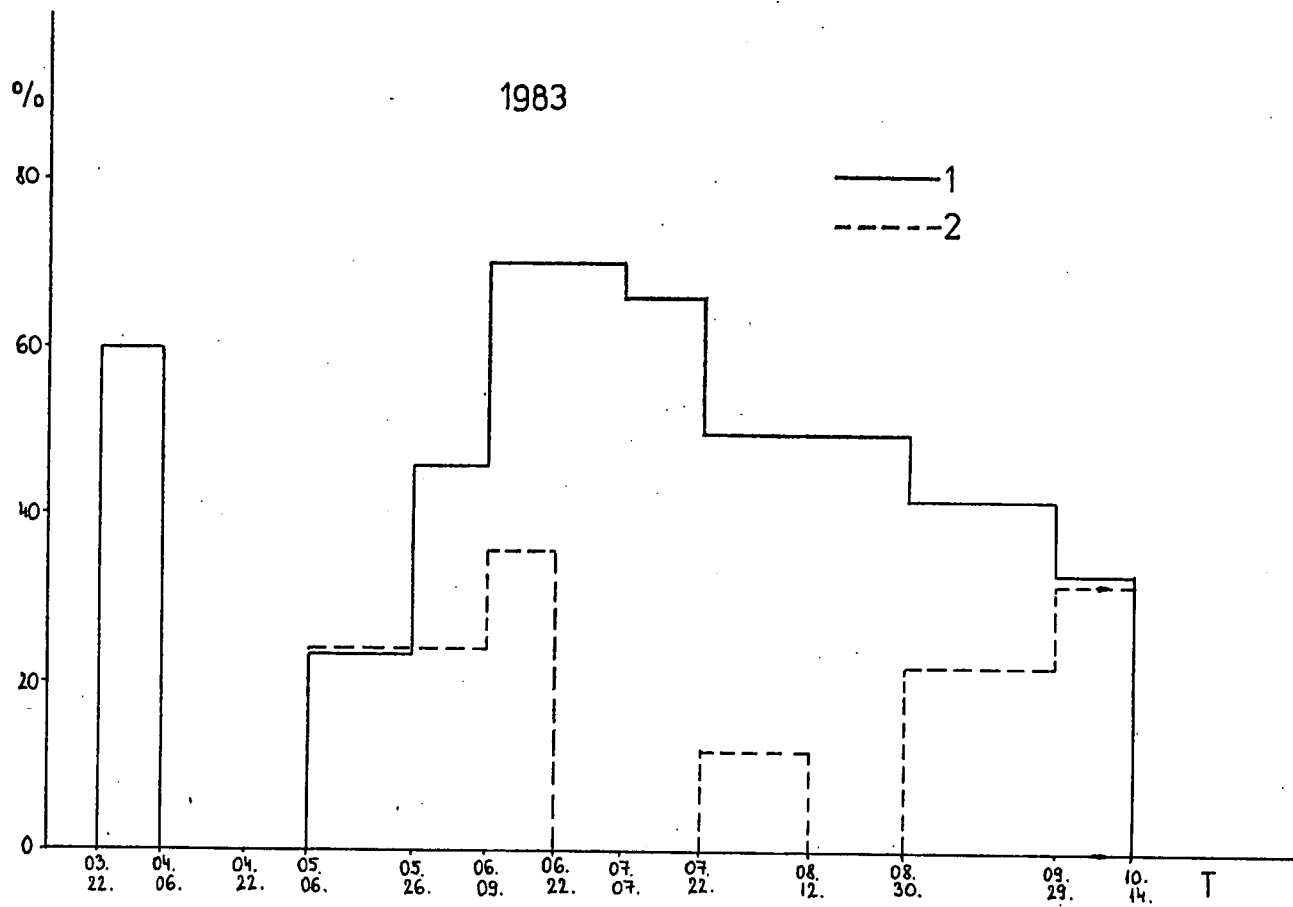
Másrészt nem elhanyagolható, hogy mivel abszolút domináns, tehát nagyon kiugró, vagy egyeduralgó faj nem volt az egyik helyen sem, a többi populáció egymást felváltó megjelenése okozza a gyors faunaváltásokat. A telelési formák és a voltinizmus kombinációjával felállítható hat fenológiai típus [14] is alátámasztja ezt.



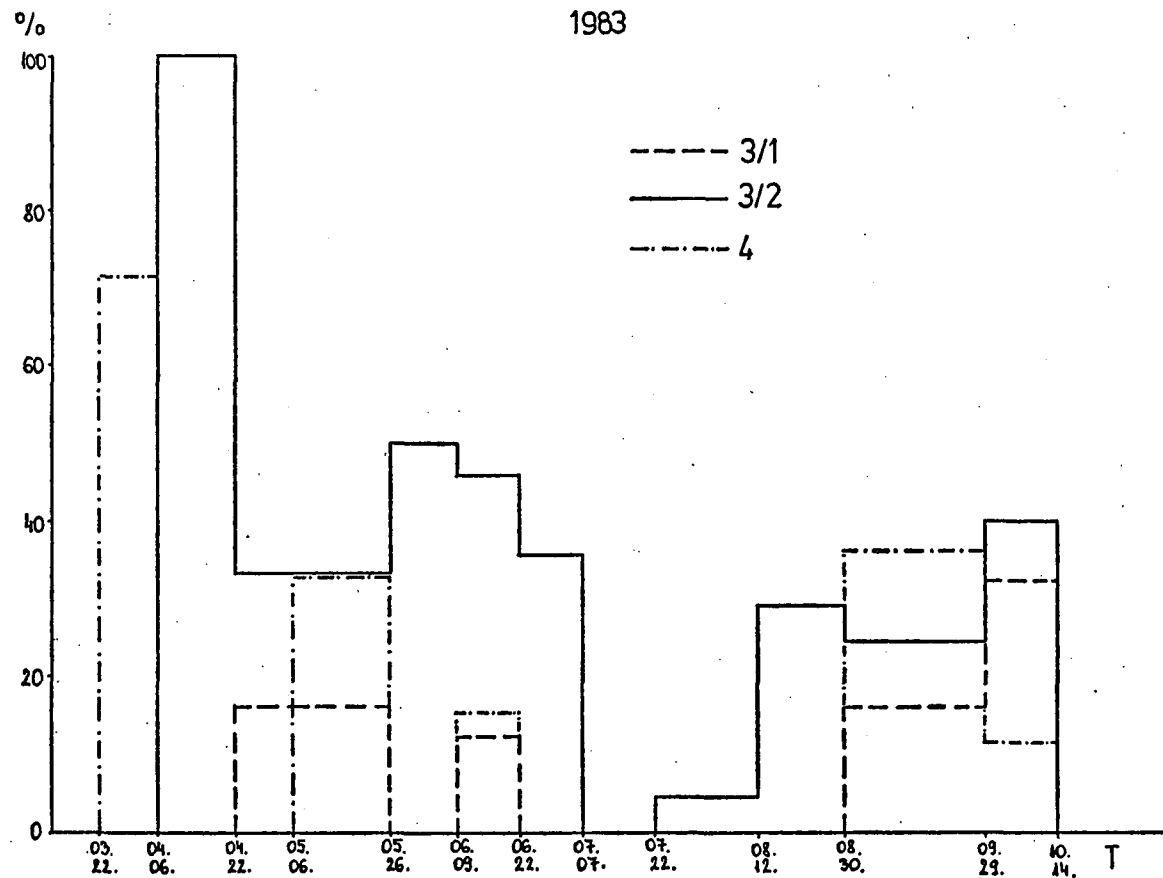
4. ábra. Faunaállandóság 1982-ben (1., 2. terület)



5. ábra. Faunaállandóság 1982-ben (3., 4. terület)



6. ábra. Faunadllandóság 1983-ban (1., 2. terület)



7. ábra. Faunastabilitás 1983-ban (3., 4. terület)

Összefoglalás

Az Ásotthalmi Emlékerdő gyepecönózisai közül a *Festucetum vaginatae*-*Salicetosum rosmarinifoliae*, *F. v. stipetosum*, *F. v. danubiale* magassági zonációk, valamint az *Astragalo festucetum vaginatae* előbbivel azonos magassági szintű, de árnyékoltabb és kissé degradált társulások kabócafaunáját vizsgáltuk 1982–1983-ban, kéthetenkénti biocönométeres mintavételekkel.

Az anyagból kimutatott 66 fajjal együtt a területről már 79 kabócafaj vált ismertté. A legmagasabb (legszárazabb) területre a *Kybos hungarica*, a következő szintre (4) a *Kybos hungarica* mellett a *Psammotettix provincialis*, ennek árnyékoltabb változatára (2) a kismértékű degradáció eredményeképpen a *Psammotettix provincialis*, míg a legmélyebb szintre (3 a) *Trypetimorpha fenestrata* karakterisztikus. Mind lárvák, mind imágók esetében a legkedvezőbb mikroklímájú 3-as szinten, a *Salix rosmarinifolia* szigetek közvetlen környéke biztosítja a legnagyobb egyedsűrűséget. A rovardiverzitást elsősorban az architekturális változatosság a mikroklímával együtt határozza meg, kevésbé lényeges a tápnövénystruktúra [21, 23, 12, 24]. Ez alátámasztja azt a korábbi megállapítást, miszerint a nagy növényfajok több rovarfajt képesek eltartani [16, 5, 9].

Legkorábban a legmélyebben fekvő szintben a *Salix*-szigetek faunája különül el a Renkonen indexek alapján. A kedvező mikroklímájú, de fajszegény tápnövény-spektrum okozta fajszegény fauna faunaállandósága a legnagyobb. Ezekben az esetekben (1. és 3/2-es terület) a nyár eleji aszpektus a legegységesebb, és a nyár végi—ősz a leghosszabb [22].

IRODALOM

- [1] ANDRZEJEWSKA, L. (1956): Stratification and its dynamics in meadow communities of *Auchenorrhyncha* (Homoptera). — *Ekol. Pol.* 31: 686–715.
- [2] BODROGKÖZY, GY. (1957): Die Vegetation der Weisspappel-Haine in dem Reservat „Emlékerdő” bei Szeged—Ásotthalom. — *Acta Biol. Szeged.* 3:127–140.
- [3] BODROGKÖZY, GY. (1982): Hydroecology of the sandy foreststeppe character in the Emlékerdő at Ásotthalom. — *Acta Biol. Szeged.* 28:13–39.
- [4] GALLÉ, L., GYÖRFFY, GY., HORNUNG, E., KINCSEK, I., KÖRMÖCZI, L. és SZÖNYI, G. (1985): Jelentés a „Komplex ökológiai vizsgálatok homokpusztai gyepon a Kiskunsági Nemzeti Park területén” c. állami megbízásos szerződés teljesítéséről 1981–1985. — JATE Állattani Tanszék Ökológiai Munkacsoportja Szeged, 1–168.
- [5] GIBBERT, L. E. and SMILEY, J. T. (1978): Determinants of local diversity in phytophagous insects. Host specialists in tropical environments. In: Mounds, L. and Waloff, N. (eds) *Diversity of insects faunas*. — Blackwell Scientific, Oxford. 89–104.
- [6] GYÖRFFY, GY. (1982): *Auchenorrhyncha* of a sandy soil mosaic-grassland: Quantitative relations, bionomic and ecological valence data. — *Folia Ent. Hung.* 43:43–54.
- [7] GYÖRFFY, GY. és KINCSEK, I. (1986): The *Cicadinea* fauna of sodic zonation at the Southern Lowlands. — *Acta Biol. Szeged.* 32:In print.
- [8] GYÖRFFY, GY. and MÓCZÁR, L. (1981): Malaise trap investigations in inundation, sodic and sandy areas II. Quantitative relations. — *Acta Biol. Szeged.* 27:189–193.
- [9] LAWTON, J. H. and PRICE, P. W. (1979): Species richness of parasites on hosts: agromyzid flies on the British *Umbelliferae*. — *J. Anim. Ecol.* 48:619–637.
- [10] MARSTON, N. L. and HENNESSY, M. L. (1978): Extracting arthropods from plant debris with xylene. — *J. Kans. Ent. Soc.* 51:239–244.
- [11] MÓCZÁR, L. and GYÖRFFY, GY. (1981): Malaise trap investigations in inundation, sodic and sandy areas I. Qualitative relations. — *Acta Biol. Szeged.* 27:169–179.
- [12] MORRIS, M. G. (1971): Differences between the invertebrate faunas of grazed and ungrazed chalk grassland. IV. Abundance and diversity of Homoptera — *Auchenorrhyncha*. — *J. Appl. Ecol.* 8:37–52.
- [13] MORRIS, M. G. and PLANT, R. (1983): Responses of grassland invertebrates to management by cutting. V. Changes in Hemiptera following cessation of management. — *J. Appl. Ecol.* 20:157–177.

- [14] MÜLLER, H. J. (1980): Die Bedeutung der abiotischer Faktoren für die Einnischung der Organismen in Raum und Zeit. Autökologie als Auftrag der Ökosystemforschung. — Biol. Rdsch. 18:373—388.
- [15] OROSZ, A. (1981): Cicadellidae of the Hortobágy National Park. — In: The Fauna of the Hortobágy National Park:65—76.
- [16] PRINCE, P. W. (1977): General concepts on the evolutionary biology of parasites. — Evolution 31:405—420.
- [17] PRÉCSÉNYI, I. (1981): A növénytársulások struktúrája (Structure of plant communities). In:ed. Hortobágyi T., Simon T.: Növényföldrajz, társulástan és ökológia (Geobotany, phytosociology and ecology). Budapest.
- [18] PRESTIDGE, R. A. (1982): Instar duration, adult consumption, oviposition and nitrogen utilization efficiency of leafhoppers feeding on different quality food (Auchenorrhyncha, Homoptera). — Ecol. Ent. 7:91—101.
- [19] RAATIKAINEN, M. and VASARAINEN, A. (1976): Composition, zonation and origin of the leafhopper fauna of oatfields in Finland. — Ann. Zool. Fennici. 13:1—24.
- [20] SOÓ, R. (1964—80): A magyar flóra és vegetáció rendszertani és növényföldrajzi kézikönyve I—VI. (Synopsis systematico-geobotanica florae vegetationistique I—VI.). Budapest.
- [21] STINSON, C. S. A. and BROWN, V. K. (1983): Seasonal changes in the architecture of natural plant communities and its relevance to insect herbivores. — Oecologia 56(1):70—78.
- [22] TÖRMÄLÄ, T. and RAATIKAINEN, M. (1976): Primary production and seasonal dynamics of the flora and fauna of the field stratum in a reserved field in Middle Finland. — J. Sci. Agric. Soc. Fin. 48:363—385.
- [23] WALOFF, N. and SOLOMON, M. G. (1973): Leafhoppers (Auchenorrhyncha, Homoptera) of acidis grassland. — J. Appl. Ecol. 10:189—212.
- [24] WHITTAKER, J. B. (1969): Quantitative and habitat studies of the froghoppers and leafhoppers (Homoptera, Auchenorrhyncha) of Wytham Wood, Berkshire. — Entomologists mon. Mag. 105. 27—37.

Rasenzönosen auf dem Sand und ihre Cicadinea Gemeinschaften im Süden der Tiefebene

GYÖRGY GYÖRFFY, IRÉN KINCSEK

Von den Rasenzönosen der Lichtungen eines Sandpappelwaldes (Gedenkwald in Ásotthalom) wurde die Zikadenfauna der Höhenzonationen Festucetum vaginatae-Salicetosum rosmarinifoliae, F. v. stipetosum, F. v. danubiale, weiterhin die der Vereine, die sich mit den vorhergenannten in gleicher Höhe befinden, aber in grösserem Masse verschattet und ein bisschen degradiert sind, 1982—1983 mit zweiwöchentlichen biozönometrischen Probeentnahmen untersucht.

Zusammen mit den 66 Arten, die aus dem Material nachgewiesen wurden, sind von diesem Gebiet schon 79 Zikadenarten bekannt. Für das höchste (trockenste) Gebiet ist das *Kybos hungaricus*, für das nächste Niveau neben dem *Kybos hungaricus* das *Psammitettix provincialis*, für die Wechselform dieses Gebietes mit grösserer Beschattung infolge der kleinen Degradation das *Psammitettix provincialis*, während für das tiefste Gebiet das *Trypetimorpha fenestrata* charakteristisch. Die grösste Einzeldichte wird im Falle sowohl der Larven als auch der Imagines auf dem Gebiet 3 mit dem günstigsten Mikroklima in der direkten Umgebung der Inseln von *Salix rosmarinifolia* gesichert.

Die Insektendiversität wird in erster Linie durch die Mannigfaltigkeit der Architektur zusammen mit dem Mikroklima bestimmt, die Struktur der Nährpflanzen spielt eine weniger wichtige Rolle. Dadurch wird die frühere Feststellung, wonach die grossen Pflanzenarten mehr Insektenarten ernähren können, unterstützt.

Frühestens sondert sich die Fauna der *Salix*-Inseln auf Grund der Renkonen-Indexe auf dem tiefsten Gebiet ab.

Die Faunastabilität der artenarmen Fauna, hervorgerufen durch die artenarme Nährpflanzenstruktur jedoch mit günstigem Mikroklima, ist am grössten. In diesen Fällen kann der Vorsommeraspekt als der einheitlichste, der Aspekt im Spätsommer und im Herbst als der längste betrachtet werden.

ПЕСЧАНО-ДЁРНОВЫЕ БИОЦЕНОЗЫ И ИХ CICADINEA ЭООБЩЕСТВА В ЮЖНОМ АЛЬФЕЛДЕ

Дьёрффи Дьёрдь, Кинчек Ирен

В 1982—83 годах нами изучалась хоботная фауна дёрновых биоценозов полян песчаного осинового леса (Ашоттхалом, Мемориальный лес). Исследовали фауну зон *Festucetum vaginatae*—*Salicetosum rosmarinifoliae*, *F. v. stipetosum*, *F. v. danubiale*, а также фауну зоны *Astragalo festucetum vaginatae* по уровню совпадающей с предыдущей, но являющейся более тенистой. Для этой зоны характерны несколько деградированные сообщества. Материал для исследования получали путём биоценометрических проб с интервалом в две недели.

Для данной территории нами было выявлено 66 видов хоботных, к настоящему времени уже известно 79 видов. Для самого высокого (сухого) места характерен вид *Kybos hungaricus*, для следующего уровня помимо *Kybos hungaricus* также характерен вид *Psammotettix provincialis*, а для более тенистого места этого же уровня характерен вид *Psammotettix provincialis*, что объясняется некоторой деградацией, а для самого низкого уровня характерен вид *Trypetimorpha fenestrata*. Плотность особей, как личинок, так и имагинальных экземпляров, обеспечивается островками *Salix rosmarinifolia* третьего уровня, который обладает наиболее благоприятным микроклиматом. Разнообразие насекомых обуславливается, в первую очередь, архитектурным разнообразием вместе с микроклиматом. Структура же питательной флоры играет менее существенную роль. Этим подтверждается точка зрения, по которой крупные виды растений способны содержать большее разнообразие видов насекомых.

Раньше всех отделяется фауна *Salix*-островков на самом низком уровне в соответствии синдексами Ренконена. Наибольшую степень стабильности показывает бедная видами фауна, бедность которой объясняется видовой бедностью питательной флоры при благоприятном микроклимате. В этих случаях аспект периода раннего лета является самым однообразным, а аспект позднего лета и осени самым длинным.

AZ ALPÁRI-MEDENCE ALGÁINAK TANULMÁNYOZÁSA A KÖRNYEZETVÉDELEM ÉRDEKÉBEN*

KISS ISTVÁN

I. Bevezetés

Alpári-medencének nevezzük azt a területet, amely a Tisza mellett Csongrádtól észak felé húzódik Bokros, Tiszaalpár községek mellett Lakitelek község határáig. A Tisza-völgy mély fekvésű térszíne, amely a holocén elejéről származik. Déli része vízfolyásos legelő, amely után észak felé az Alpári holtág, majd a Lakitelek—Töserdői holtág következik. E holtágak a Tisza szabályozása során egy-egy kanyarulat átvágásával keletkeztek. A Töserdő nyugati oldalánál a Kiskunság homokvilágának nyúlványa vonul, ezért e terület a Kiskunsági Nemzeti Parkhoz tartozik.

Az Alpári-medence területén a jövőben a Tisza—III. — Vízlépcső és terjedelmes víztározója épül, s e nagy műszaki létesítmény biztonságos kezelése és intenzív hasznosítása e terület korábbi természeti viszonyainak ismeretét is igényli. Ez indította a Tizsakutató Munkacsoportot arra, hogy e terület természeti viszonyait feltáró munkához csatlakozzék. Az itteni algavilág tanulmányozása a ma és a jövő környezetvédelmét egyaránt szolgálja. A környezetvédelem egyik célja itt is az volna, hogy a holtágak és egyéb felszíni vizek természetes állapotukban megmaradjanak. A védelem teljesítéséhez a vizek és talajok algáinak tanulmányozása egyaránt szükséges.

Ide felidézem egyik régi emlékemet. Amikor először 1934-ben erre jártam, a mai Bokros község melletti legelő nagyobb volt, s ezt a környékbeliek „Tehénjárás” néven emlegették. E kissé lejtős térszín magasabb felében „marhaállások”, körülkerített „aklok” voltak, s innen záporosók alkalmával az állati trágya jelentős része a lejtő aljába, az ún. Hosszúlapos vízfolyásába mosódott. A víz a növények részére tápanyagdússá vált, s ez az egyik ostoros alga, az *Euglena polymorpha* vízvirágzásos tömegtermelését hívta életre. Ezt a vízfolyást ma is gyakran feltűnő vízvirágzások színezik.

Az Alpári-medence lejtős helyeiről a bomló szerves anyagok a holtágakba mosódnak, a víz növényi tápanyagokban feldúsul, eutrofizálódik, erre a fitoplankton alga-szervezetei gyorsan elszaporodnak, s vízvirágzásos tömegtermeléseket hoznak létre. Az ilyen színezett víz szaga kellemetlen, állatok itatására nem alkalmas, sőt a kékalgák tömegtermelésétől még mérgezővé is válhat. Az eutrofizációt és ennek eredményeként az algák tömegtermelését korunk modern csapásaként is szokás emlegetni.

Az Alpári-medence vizeinek és talajainak algáit 1975-től folyamatosan tanulmányozom. Céлом eleinte általában az algaflóra feltárása volt, amely fokozatosan, 1982-től pedig elsősorban az algák tömegtermelésének, a vízvirágzások (flos aquae) és a talajvirágzások (flos humi) felkutatása érdekében módosult. A mintavételi helyek kijelölése az ökológiai viszonyok szerint történt, elsősorban az észlelt, vagy várható szennyeződés figyelembevétele alapján. E helyekről eleinte havonként, majd a terep

*Köszönetet mondok a Magyar Tudományos Akadémiának, a József Attila Tudományegyetemnek és a Juhász Gyula Tanárképző Főiskolának kutatómunkám segítéséért.

megismerése után 2-3 hónaponként vettünk víz- és talajmintákat, ezáltal a szennyeződéssről, a trofitásviszonyok változásairól legalább évszakonként tájékozódni lehetett. Gyakran a víz mélyebb rétegeiből is vettünk vízmintákat, a fitoplankton térbeli eloszlásának, illetve mozgásának figyelemmel kísérése céljából. Szükség szerint élet-tani kísérletekre is sor került. Ezek elsősorban a fitoplankton társulásaiban jelentkező kölcsönhatások megismerésére irányultak. A talajok algáinak tanulmányozása a vizes vagy tápoldatos tenyészetek beállítását általában igényelte.

A víztározó építésével kapcsolatban figyelmet érdemel az a körülmény, hogy e terület egyes részei szikesedő jellegűeknek mutatkoznak. Ezt már a kiváló biológus, FRANCÉ REZSŐ (ROUL H. FRANCÉ) is látta; s a múlt század végén Kecskernét és Szikra szikesein kívül Alpár környékét is tanulmányozta algológiai szempontból [1]. Az utóbbi évek során FÜGEDI KLÁRA végzett e területen vízkémiai vizsgálatokat. Elemzése szerint az Alpári holtág vizének pH-értéke gyakran 8,0 feletti, s az üdülőkörzeti víz pl. 1982. július 15-én kation szerint Na-Mg, anion szerint pedig CO_3 — HCO_3 típusúnak bizonyult. E holtágak vizét magam is 7,5—8,0 pH-értékűeknek találtam. Bokros környékén, a Tehénjárás területén a kis vizek pH-ját néha 8,5, sőt a mocsaras mélyedés egy pontján egyetlen esetben 9,0 értékűnek is észleltem. Vízfeltöréses nyomokat eddig itt nem találtunk, de nem lehetetlen, hogy a vízfeltörés a szikes „tarka-ság” kialakításában itt is szerepel.

II. Az Alpári-medence vizeinek algológiai vizsgálata

Az Alpári-medence vizeinek algáit a következő hármas csoportosításban kutattam: a) Tőserdői holtág, b) Az Alpári holtág középső és északi szakasza, c) az Alpári holtág déli része Bokros vizeivel. Ezeket a fajok száma, a jellegzetes fajok bemutatása és a tömegprodukciók alapján jellemzem. A talaj algáiról külön fejezet nyújt ismertetést. Végül az algatömeg-produkciók kialakulásának meggátlásáról szólnunk.

II—A A Tőserdői holtág algái

Az itteni algaflóra kezdeti vizsgálatáról már beszámoltam (6). Ennek figyelembevételével a holtág vizéből eddig összesen 296 algaspecies vagy azon belüli taxon volt kimutatható. Ezek phylumonkénti megoszlása a következő: *Cyanophyta* 43, *Euglenophyta* 31, *Chrysophyta* 96, *Pyrrophyta* 15, *Chlorophyta* 111 species ill. taxon.

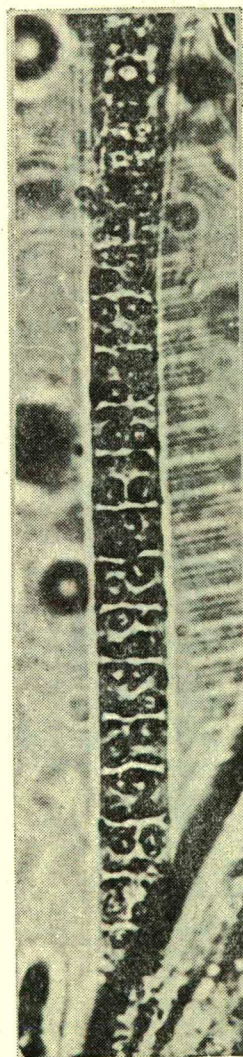
A jellegzetes fajok többnyire mikrofotós bemutatása röviden a következő: *Anabaena affinis* LEMM. (I. tábla 3. mikrofelvétel): Az utóbbi időben jelentős egyedszámmal fordult elő, de vízvirágzásos tömegprodukciónak nem lehetett észlelni. — *Lepocinclis ovum* (EHR.) LEMM. (II. tábla 4., 7. mikrofelvétel): Jelentős alakbeli

I. tábla

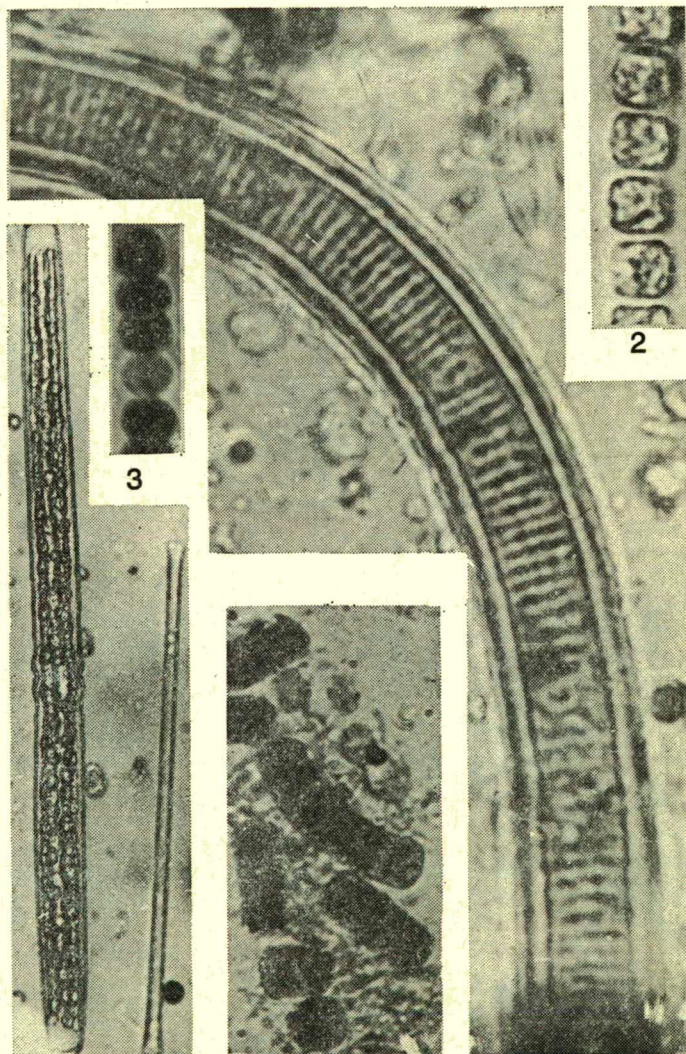
1. *Hormidiopsis crenulata* (KÜTZ.) HEER. — 400:1.
2. *Nostoc muscorum* KÜTZ. — 2000:1.
3. *Anabaena affinis* LEMM. — 1000:1.
4. *Oscillatoria Borneti* ZUKAL. — 800:1.
5. *Pleurotaenium trabecula* (EHR.) NAEG. — 200:1.
6. *Microcoleus subtorulosus* (BRÉB.) GOM. 700:1.
7. *Lyngbya aestuarii* (MERT.) LIEBMANN — 800:1.



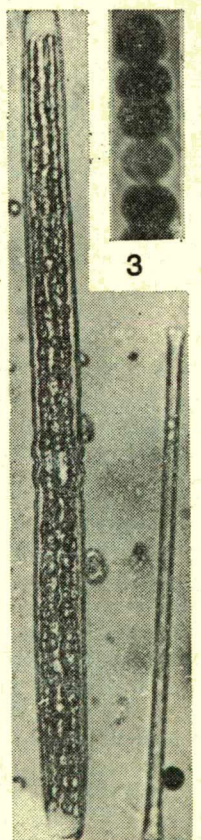
1



4



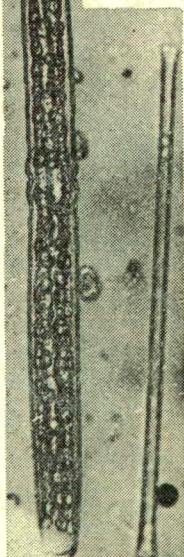
2



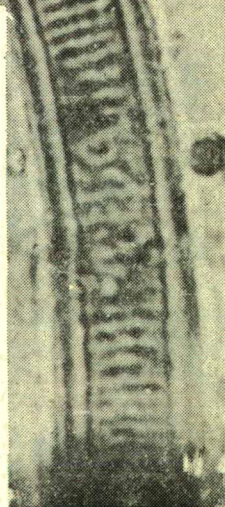
3



6



5



7

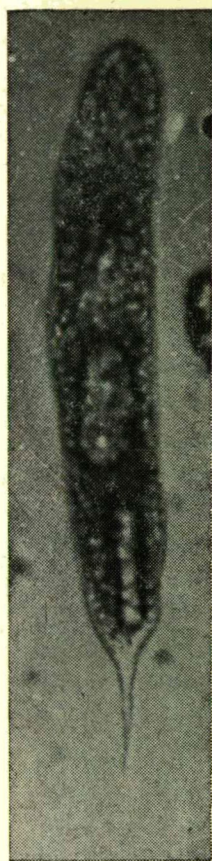
változatosságával tűnt ki. — *Trachelomonas scabra* PLAYF. (II. tábla 10. mikrofénykép): Vizsgálataim kezdetén csak szórványosan fordult elő, 1981 nyarától azonban mind gyakoribbá vált, különösen a hid, a csónakkikötő, ill. a kiépülő üdülőkörzeti rész partmellékén. — *Synedra capitata* EHR. (V. tábla 6. mikrofelvétel): E szervezet eleinte ritkán fordult elő, 1981-től azonban minden vízmintában jelentős egyedszámmal volt észlelhető. Tömegprodukción azonban nem alkotott. Hosszúsági mérete jelentősen ingadozott. — *Caloneis amphisbaena* (BORY) CLEVE (III. tábla 3. mikrofelvétel): Minden vízmintában előfordult, a csónakkikötő környékén olykor nagy egyedszámmal szerepelt. — *Cymbella cymbiformis* (AG.) KÜTZ. (III. tábla 7. mikrofelvétel): Mérete olykor jelentősen változott, s minden vízmintában előfordult, de inkább csak szórványosan. — *Synura uvella* var. *tiszaensis* KISS I. (IV. tábla 2., 4. mikrofelvétel): Fejlődésmenetében változatosságot mutatott. — *Ceratium hirundinella* f. *silesiacum* (SCHROEDER) HUBER—PESTALOZZI. Korábban nagy egyedszámmal fordult elő, azonban 1982 nyarán eltűnt. — *Peridinium cinctum* (O. F. M.) EHR. (IV. tábla 3. mikrofénykép): 1982 nyarán szintén eltűnt, más rokonaival együtt, de korábban gyakori szervezet volt. — *Pseudokephyrion conicum* SCHILLER (V. tábla 7. mikrofelvétel): Olykor nagy egyedszámmal jelentkezett. — *Kephyriopsis ovum* PASCH. et RUTN. (V. tábla 8. mikrofénykép); Mérete időnként változott. — *Desmatractum indutum* (GEITLER) PASCHER (IV. tábla 5. mikrofénykép); Mérete még egyidejűleg is változatos volt. — *Pleurotaenium trabecula* (EHR.) NAEG. (I. tábla 5. mikrofelvétel); Hosszúsági mérete időnként változott. — *Cosmarium turpini* BRÉB. (V. tábla 2. mikrofelvétel): Kezdetben éveken át többnyire szórványosan ugyan, de minden vízmintában előfordult, az utóbbi évek során ritkábban került elő. Az eutrofizálódásra érzékenynek látszó szervezet. — *Cosmarium depressum* (NAEG.) LUND (V. tábla 10. mikrofénykép): Eleinte elég gyakori szervezet volt; az utóbbi évek során mind ritkábban volt látható. Ez is érzékeny lehet a víz eutrofizálódására.

A Töserdői holtágban főként 1980-tól kezdve számos új előfordulású alga volt észlelhető, s főként az *Euglenophyta* phylumba tartoznak. Közülük nevezetesebbek a következők: *Euglena hemichromata* SKUJA (II. tábla 3. mikrofelvétel): Időnként jelentős egyedszámmal mutatkozott, s formabeli variabilitása is jelentős volt. — *Euglena Ehrenbergii* KLEBS, méretbeli variabilitása jelentős volt. Az algaflórának 1975–1979 közötti időszakban nem volt alkotója. Szórványosan csak 1980-tól jelent meg, majd 1982-ben hatalmas vízvirágzásos tömegprodukción hozott létre. Akkor a biomasszájának legjelentősebb alkotója volt. E vízvirágzásban igen kis egyedszámmal csak az *Euglena acus* EHR. és az *Euglena proxima* DANG. volt még észlelhető. — *Lepocinclis acuta* PRESK. (II. tábla 6. mikrofelvétel): Méret- és formabeli variabilitása igen jelentős volt. — *Lepocinclis texta* (DUJ.) LEMM. (II. tábla 9. mikrofénykép): Különösen 1981-ben nagy egyedszámban jelentkezett, de vízvirágzást nem hozott létre.

II. tábla

1. *Euglena oxyuris* SCHMARDT — 400:1.
2. *Euglena acus* EHR. — 450:1.
3. *Euglena hemichromata* SKUJA — 600:1.
4. *Lepocinolis ovum* EHR. — 1000:1.
5. *Euglena caudata* var. *minor* DEFL. — 750:1.
6. *Lepocinclis acuta* PRESK. — 1200:1.
7. *Lepocinclis ovum* EHR. (forma) 1000:1.
8. *Trachelomonas scabra* var. *labiata* (TEIL.) HUBER-PEST. — 2000:1.
9. *Lepocinclis texta* (DUJ.) LEMM. — 800:1.
10. *Trachelomonas scabra* PLAYF. — 800:1.
11. *Lepocinclis Playfairiana* DEFL. — 700:1.
12. *Lepocinclis fusiformis* (CARTER) LEMM. — 500:1.

(tőle balra: *Phacus curvicauda* SWIR.)



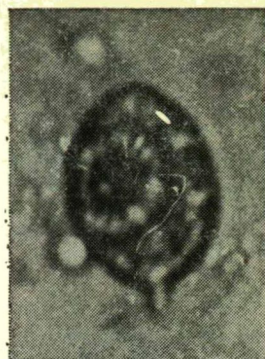
1



2



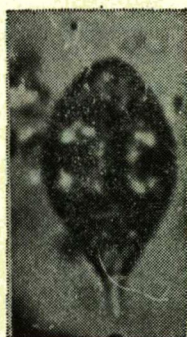
3



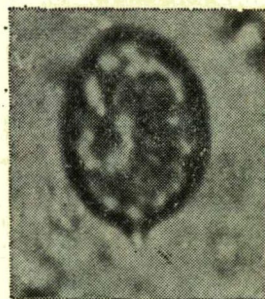
4



5



6



7



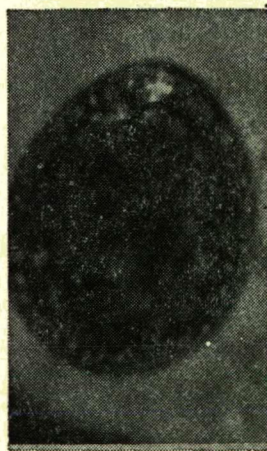
11



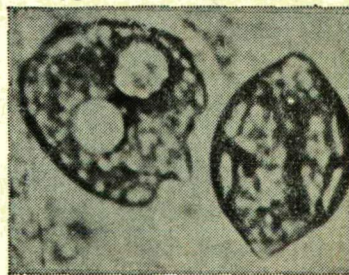
10



8



9



12

— *Lepocinclis Playfairiana* DEFL. (II. tábla 11. mikrofénykép): Méret- és formabeli variabilitása szintén jelentős volt. — *Lepocinclis fusiformis* (CARTER) LEMM. (II. tábla 12. mikrofénykép): Különösen nagy egyedszámmal volt észlelhető 1981-ben. — *Trachelomonas scabra* var. *labiata* (TEILING) HUBER—PEST. (II. tábla 8. mikrofelvétel): Feltűnő jellegzetessége a gallér alacsony volta. Csak szórványosan volt észlelhető.

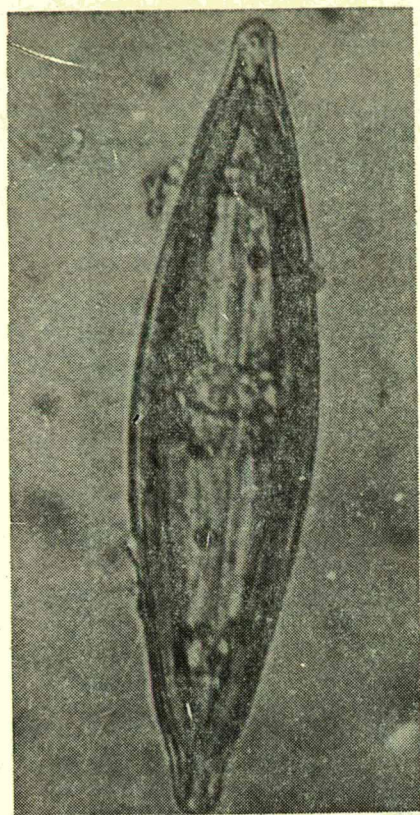
Feltűnő volt, hogy a Töserdői holtágban az *Euglenophyton* fajok száma jelentősen gyarapodott. Volt még néhány ide tartozó szervezet, de ezeknek a besorolása még további vizsgálatokat igényel, ezért most nem szólok róluk. Mindenestre a számbeli gyarapodás arra mutat, hogy a holtág eutrofizációja különösen 1980-tól jelentősen fokozódhatott.

Az eutrofizáció fokozódása szempontjából különös figyelmet kell fordítani a vízvirágzásos tömegprodukciók mind gyakoribbá válására. Nemcsak a Töserdői holtágra nézve, hanem az egész Alpári-medencére vonatkozóan legnagyobb mérvű vízvirágzás volt az, amelyet az *Euglena Ehrenbergii* szinte váratlanul alakított ki 1982 nyarára. E tömegprodukció teljes kifejtettségét 1982. augusztus 4-én szemléltethetjük. Ekkor a holtág felületének legnagyobb része zöld színű volt, s a híd és a csónakkikötői részen az arra sétálóknak a figyelmét is felkeltette. Többen említették, hogy ilyen határozottan zöld vizet a holtágban eddig még nem láttak, pedig minden nyáron meglátogatják ezt a szép és kedves üdülhelyet. Ez a vízvirágzás viszonylag tartós volt, zöld vízű szakaszok még szeptember és október hónapokban is láthatók voltak. Néhol ez a planktogén jellegű vegetációs színeződés augusztus második felére *neuston* jellegű vegetációs formába ment át, azaz a víz felületén enyhén csillogó hártya keletkezett. Az *Euglena Ehrenbergii* sejtei ebbe a hártyába szinte bezáródtak, s a szélsőséges körülmények között a sejtek hamarosan károsodtak, majd pusztulni kezdtek. A *neuston-forma* lényegében kolloidkicsapódási jelenségnek tekinthető; a víz felületére gyülemelő kolloidális anyagok koagulálódnak. Ez kettős kárt jelent a környezetre nézve: egyrészt a vizet elzárja a levegőzéstől, ami a halakra veszélyt jelent. Másrészt a bezáródott *Euglena* sejtek pusztulása tovább szennyezi a vizet.

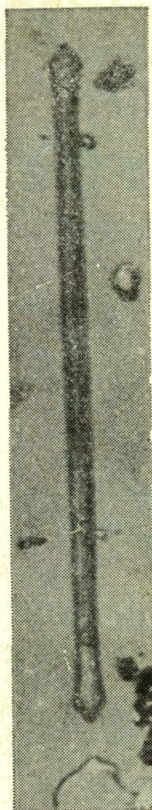
Az *Euglena Ehrenbergii* hatalmas tömegprodukciója külsőleg látványos volt, de drámai változásokat is okozott a víz életközösségében. A legnagyobb mérvű változást a *Peridinales* rendbe tartozó páncélos-ostoros algák szinte teljes eltűnése, pusztulása jelentette. A *Ceratium hirundinella* és rokonai az *Euglena Ehrenbergii* tömegprodukciójának kialakulásával párhuzamosan eltűntek, 1982 nyarát és őszét már csak a *Peridinium palatinum* LAUTERB. vészelte át, de 1983-ra az is eltűnt. Az eltűnés okaként szerepelhetett egyrészt az *Euglena Ehrenbergii* nyílt antagonistája hatása, másrészt az a tényező, amely az *Euglena Ehrenbergii* szaporodására nagyon kedvező volt. VÖRÖS LAJOS munkájából [10] szereztem tudomást arról, hogy 1982 augusztusában a Balatonból is eltűnt a *Ceratium hirundinella*, amely pedig a Balaton régtől ismert nevezetes lakója. Ez a jelenség ugyancsak vízvirágzásos tömegprodukció kialakulásával párhuzamosan következett be. E vízvirágzást az *Anabaenopsis Raciborskii* WOL. hozta létre. Itt nyilván joggal gyanítható, hogy az *Anabaenopsis* antagonistája hatása volt az eltűntető ok, mivel a kéalgák többnyire ilyen hatásúak.

III. tábla

1. *Stauroneis parvula* var. *prominula* GRUN. — 2000:1.
2. *Synedra capitata* EHR. — 200:1.
3. *Caloneis amphibia* (BORY) CLEVE — 800:1.
4. *Cymbella tumida* (BRÉB.) VAN HEURCK — 400:1.
5. *Navicula placentula* f. *lanceolata* GRUN. — 1100:1.
6. *Cymbella cistula* (HEMPR.) GRUN. — 600:1.
7. *Cymbella cymbiformis* (AG.) KÜTZ. — 600:1.



1



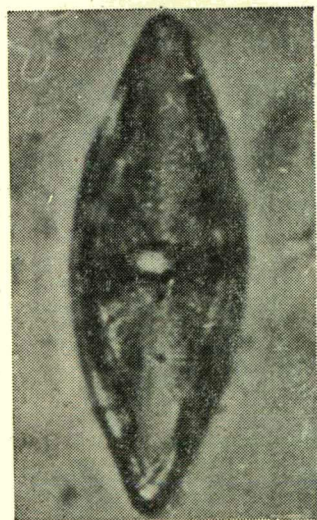
2



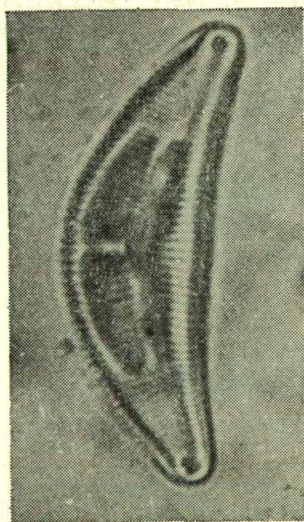
3



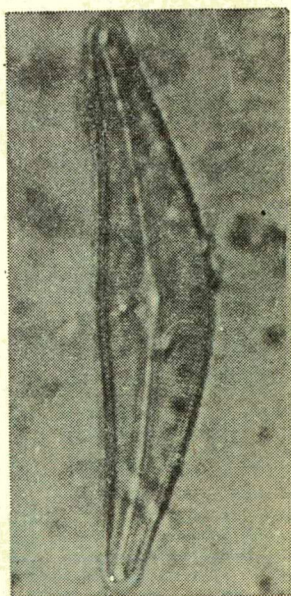
4



5



6



7

Érdeklődésre tarthat még számot az a kérdés, hogy mire vezethető vissza a Laki-telek—Töserdői holtágban és a Balatonban lezajló történések időbeli egybeesése? A véletlenség teljesen nem zárható ki, de joggal gondolhatunk arra is, hogy a Balaton és a Töserdői holtág tömegprodukciós jelenségeiben az eutrofizálódás mellett légköri tényezők is szerepelhettek. Az időjárási frontok ugyanis egyidejűleg vagy közel egyidejűleg több száz kilométeres térségeket is azonos hatás alá vonhatnak. Gondolhatunk a légköri ionizáció változásaira, amelyek akár pozitív, akár negatív aeroion-túlsúlyt képviselnek, egyaránt kedvező hatást gyakorolhatnak a növények életére. E feltevés igazolására az első lépés persze az volna, hogy 1982 augusztus hónapjára nézve utólagosan pontos front- és légtömegelemzés készüljön. E lépést tervbe is vettem. A légköri tényezők között a *nitrogén-oxidok* is szerepelhetnek, mivel a villám-lások alkalmával a nitrogén oxidjai keletkeznek, amelyek a csapadékkal a talajba vagy a vízbe kerülhetnek, s ezeket a növények hasznosíthatják. A tömegprodukciók kialakulásában azonban az eutrofizáció elsődleges szerepűnek tekintendő.

A Töserdői holtágban még más algák tömegprodukcióit is megvizsgáltam. Ezek időrendi sorrendben a következők (zárójelben a megtalálás időpontja szerepel): 1. *Spirogyra insignis* (HASS.) CZURDA. Fonalas zöldalga lasion-szővedéke (1976. május 18.). 2. *Microcystis aeruginosa* f. *aeruginosa* STARMACH és a *Microcystis aeruginosa* f. *flos aquae* (WITTR.) ELENK. kékesszürke vízvirágzása (1976. szept. 29.). — 3. *Aphanizomenon flos aquae* (L.) RALFS kékesszürke vízvirágzása (1976. szept. 29.). — 4. *Dinobryon sertularia* EHR. sárgászöld vízvirágzása (1977. május 28.). — 5. *Eudorina elegans* EHR. zöld vízvirágzása (1977. május 28.). — 6. *Eudorina elegans* EHR. zöld vízvirágzása (1984. május 20.). — 7. *Aphanizomenon flos aquae* (L.) RALFS sötétszürke vízvirágzása (1984. május 20.).

Nem a holtág vizében, hanem a környék egyéb helyein is megfigyelhető volt 3 tömegprodukció. Időrendi sorrendben a következők: 1. *Phacus longicauda* (EHR.) DUJ. zöld vízvirágzása gödörben. Kis egyedszámban az *Euglena intermedia* (KLEBS) SCHMITZ is jelen volt (1977. május 20.). — 2. *Oscillatoria Boryana* BORY feketéskék vízvirágzása, csatorna tespedő vizében (1978. aug. 5.). 3. — *Tribonema* speciesek szövedékes sárgászöld tömegprodukciója a Töserdői holtág melletti láp vizében. Létrehozó fajai: *Tribonema vulgare* PASCHER, *Tribonema minus* (WILLE) HAZÉN, *Tribonema elegans* PASCHER, *Tribonema aequale* PASCHER, *Tribonema subtilissimum* PASCHER (1984. május 20.).

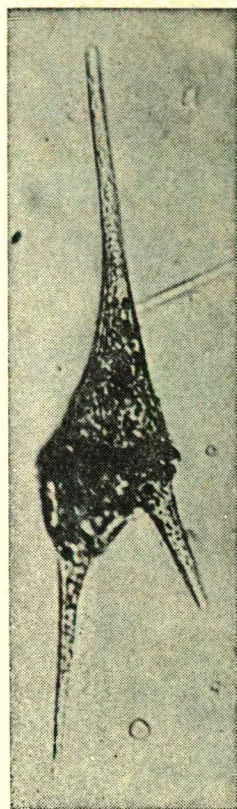
A Töserdői holtág legjellegzetesebb specieseinek bemutatásánál említettem a *Synura uvella* EHR. var. *tiszaensis* KISS I. algát, amelyet a Tisza folyóról neveztem el. Ezt korábban már ismertettem (7), s latin diagnózisát ide iktatom:

„Colonia perfecta formam globosam habet, maxima diametens eius est 120 μ m. In cellis perfectis coloniae apicalis pars ovo similis et basalis pars petitiolo similis oblongaque distingui possunt. Cellae 45—55 μ m longae et in parte apicali 12—16 μ m latae sunt. Longitudo partis basalis est semper maior. Squamae tegimenti cellarum sunt rotundae aut paullulum oblongae, et 2—4 μ m longae sunt, latitudo earum paullo minor est. Aculei squamarum sunt curti. Proprietas conspicua ontogenesis coloniae est stadium in quo gallert-tegimentum existit. Summarum stratum gallert-tegimenti solidum est.”

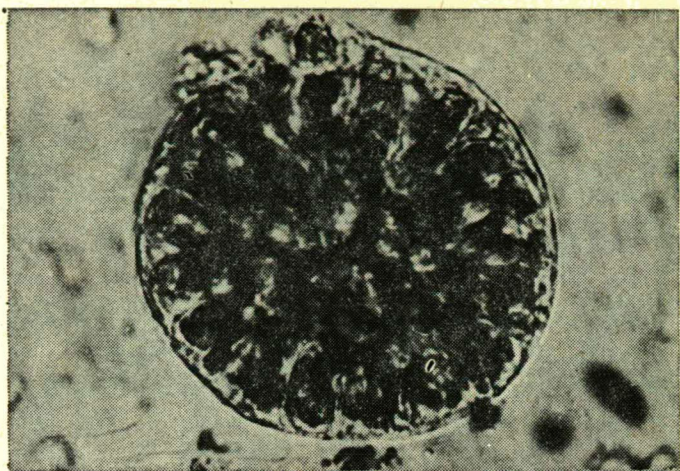
A Töserdői holtág alagavilágának tanulmányozása tovább folytatódik, elsősorban a környezetvédelem érdekében.

IV. tábla

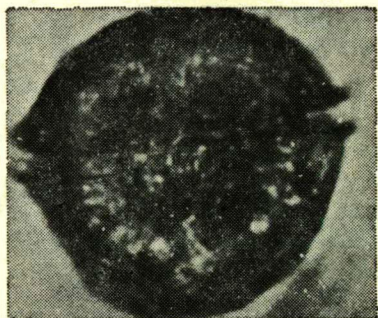
1. *Ceratium hirundinella* f. *silesiacum* (SCHROED.) HUBER-PEST. — 500:1.
2. *Synura uvella* var. *tiszaensis* KISS I. — 640:1. (gallertes kolónia)
3. *Peridinium cinctum* (O. F. M.) EHR. — 950:1.
4. *Synura uvella* var. *tiszaensis* KISS, I. — 640:1. (laza kolónia)
5. *Desmatractum indutum* (GEITL.) PASCHER — 950:1.



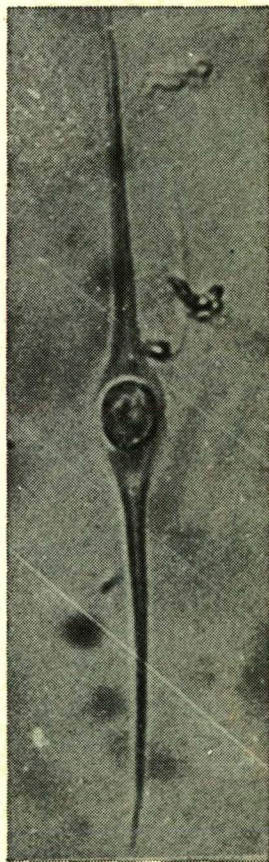
1



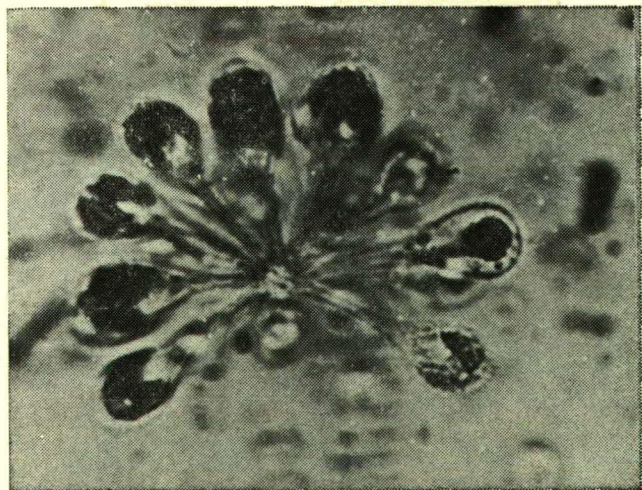
2



3



5



4

II—B Az Alpári holtág középső és északi részének algavilága

Az Alpári holtág hosszan elnyúló jellege az egyik oka annak, hogy eleinte egyidejű mintavételek alapján nem tudtam tanulmányozni. A másik ok az volt, hogy a holtág algaflóráját össze kellett hasonlítani a Tiszaug melletti holtág algaflórájával. Ugyanis az 1970-es évek első felében úgy értesültünk, hogy a Tisza—III-Vízlepcső és Víztorozó építését hamarosan megkezdik, s az Alpári holtág megszűnik, illetve a Víztorozó területébe esik. Ezért úgy kellett határoznunk, hogy az Alpári holtág középső és északi része kerüljön összehasonlításra a továbbra is megmaradó Tiszaug holtággal, a partfürdő-üdülőtelepi (tiszaújfalui) déli rész pedig Bokros környékének vizeivel együtt később kerüljön elemzésre. Ez a déli rész egyébként is eltérőnek mutatkozott a holtág középső és északi szakaszától.

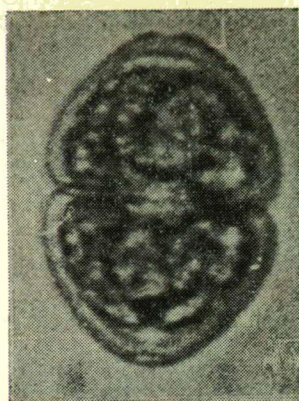
Az Alpári holtág algaflórájának kezdeti vizsgálatáról már beszámoltam [8]. Ezt figyelembe véve, kutatásaim mai állását a következőkben ismertetem. Az Alpári holtág középső és északi szakaszából eddig összesen 270 algafaj vagy fajon belüli taxon került elő. Törzsenkénti megoszlásuk a következő: *Cyanophyta* 70, *Euglenophyta* 41, *Chrysophyta* 43, *Pyrrophyta* 9, *Chlorophyta* 107.

A legjellegzetesebb specieseket a következőkben mutatom be:

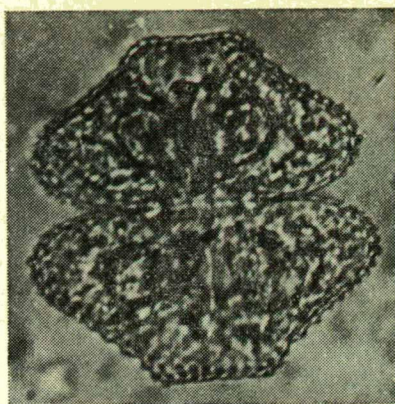
Dactylococcopsis raphidioides HANSG.: Minden vízmintában előfordult, az utóbbi évek során gyakran jelentős egyedszámmal. —*Spirulina maior* KÜTZ.: Ugyancsak jelen volt minden gyűjtés alkalmával, korábban is, de főként újabban nagy egyedszámmal. —*Oscillatoria Borneti* ZUKAL (I. tábla 4. mikrofelvétel): Nemcsak az Alpári holtágra, hanem általában az Alpári-medence vizeire nézve új előfordulású alga. Trichomáinak szélességi mérete nagy ingadozást mutatott. —*Euglena oxyuris* SCHMÁRDA (II. tábla 1. mikrofelvétel): Korábban is a legtöbb vízmintában jelen volt, újabban pedig többnyire nagy egyedszámmal jelent meg. Tömegprodukción azonban nem alkotott. —*Euglena acus* EHR. (II. tábla 2. mikrofelvétel): A vízminták mindegyikében jelen volt, többnyire jelentős egyedszámmal. Hosszúsági méretének változása olykor igen nagy volt. —*Euglena proxima* DANG.: Minden gyűjtési mintában jelen volt, 1976-ban igen nagy egyedszámmal. —*Euglena caudata* var. *minor* DEFL. (II. tábla 5. mikrofelvétel): A vízmintákban 1975—76-ban nagy egyedszámmal szerepelt, majd eltűnt, s csak 1985-től található ismét kis egyedszámmal. —*Stauroneis parvula* var. *prominula* GRUN. (III. tábla 1. mikrofelvétel): Ritkán fordult ugyan elő, de nemcsak az Alpári holtágra, hanem az Alpári-medence vizeire új előfordulást képvisel. Előfordult törzsalakja is, a *Stauroneis parvula* GRUN., ugyancsak kis egyedszámmal. —*Synedra capitata* EHR. (III. 2. és V. tábla 6. mikrofelvelelek): Először 1977-ben közepes egyedszámmal mutatkozott, majd eltűnt, 1983-ban újra megjelent,

V. tábla

1. *Cosmarium granatum* BRÉB. — 1200:1.
2. *Cosmarium turpini* BRÉB. — 650:1.
3. *Scenedesmus acutus* f. *semiellipticus* UHERKOVICH — 1200:1.
4. *Scenedesmus acutus* f. *costulatus* (CHOD.) UHERKOV. — 1200:1.
5. *Scenedesmus acuminatus* (LAGERH.) CHOD. — 900:1.
6. *Synedra capitata* EHR. — 1700:1.
7. *Pseudokephyrion conicum* SCHILLER — 800:1.
8. *Kephyriopsis ovum* PASCH. et RUTTN. — 1200:1.
9. *Cosmarium commisurale* var. *crassum* NORST. — 900:1.
10. *Cosmarium depressum* (NAEG.) LUND. — 800:1.
11. *Selenastrum Bibrainum* REINSCH. — 350:1.



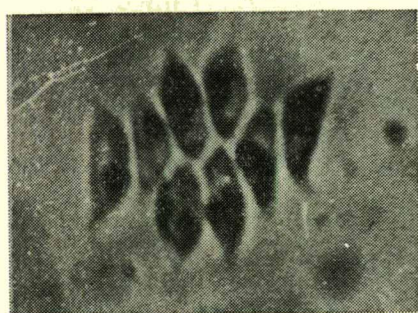
1



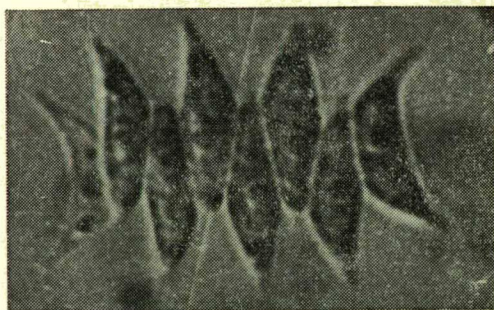
2



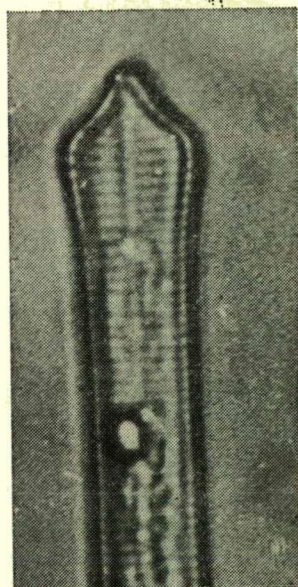
3



4



5



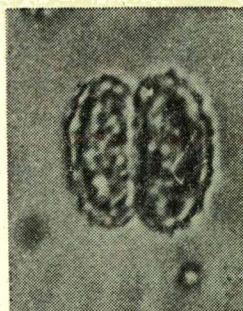
6



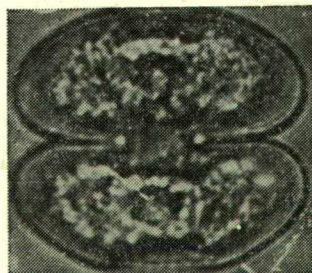
7



8



9



10



11

s kis egyedszámmal ma is megtalálható. — *Cymbella tumida* (BRÉB.) VAN HEURCK (III. tábla 4. mikrofénykép): Nagy egyedszámmal jelent meg 1976-ban, s azóta változó számmal mindig megtalálható. Méretbeli ingadozása nagy. — *Cymbella cistula* (HEMPR.) GRUN. (III. tábla 6. mikrofelvétel): A gyűjtések többségében jelen volt, az utóbbi években nagy egyedszámmal. — *Navicula placentula* f. *lanceolata* GRUN. (III. tábla 5. mikrofelvétel): A mintavételek többségében közepes egyedszámban szerepelt. — *Ceratium hirundinella* f. *silesiacum* (SCHROED.) HUBER—PESTAL. (IV. tábla 1. mikrofénykép): Az Alpári holtágban először 1983-ban észleltem, s azóta kis egyedszámmal többnyire megtalálható. — *Peridinium cinctum* (MÜLL.) EHR.: Vizsgálataink kezdetén, 1975—76-ban közepes egyedszámban észleltem, azóta azonban nem fordult elő.

Környezetvédelmi szempontból az is jellegzetesség, hogy a *Pyrrophyta* phylum többi fajai, és pedig a *Glenodinium edax* SCHILLING, a *Glenodiniopsis uliginosa* (SCHILL.) WOLOSZ., *Peridinium Volzii* LEMM., *Peridinium palatinum* LAUTERB., *Peridinium bipes* LINDEM., *Peridinium Cunninghamii* LEMM. és a *Peridinium aciculiferum* LEMM. 1978-ig legalább egy-egy alkalommal jelen voltak, de a továbbiak során nyomtalanul eltűntek.

Jellegzetességekként bemutatásra érdemesek még a következő speciesek: *Scenedesmus acutus* f. *semiellipticus* UHERKOVICH (V. tábla 3. mikrofelvétel): A mellékelt kép 8-sejtes cönóbiumot mutat be, de 2—3 sejttű cönóbiumai is előfordultak. Korábban ritka volt, újabban gyakorinak mondható. *Scenedesmus acutus* f. *costulatus* (CHOD.) UHERKOV. (V. tábla 4. mikrofénykép): Kétsejtsoros cönóbiumaiban a sejtek száma ugyancsak változó. Csak évenkénti kihagyásokkal fordult elő. — *Scenedesmus acuminatus* (LAGERH.) CHOD. (V. tábla 5. mikrofelvétel): Változó egyedszámmal ugyan, de minden gyűjtési vízmintában megtalálható volt. — *Selenastrum bibraianum* REINSCH (V. tábla 11. mikrofelvétel): Nem fordult elő minden esztendőben. — *Cosmarium granatum* BRÉB. (V. tábla 1. mikrofénykép): Korábban is éves kihagyásokkal szerepelt, újabban pedig ritka előfordulásúnak mondható. — *Cosmarium commisurale* var. *crassum* NORDSTEDT (V. tábla 9. mikrofénykép): Először 1981-ben volt észlelhető, 1982—84-ig nem mutatkozott, s legutóbb 1985-ben szerepelt igen kis egyedszámmal. — *Hormidiopsis cremulata* (KÜTZ.) HEER. (I. tábla 1. mikrofelvétel): Először 1975-ben észleltük közepes, majd 1976-ban nagy egyedszámmal, a továbbiakban pedig ritkábban volt található.

Az Alpári holtágban és körzetében az algák tömegtermelése a Töserdő körzetében találtaknál gyakoribbak voltak.

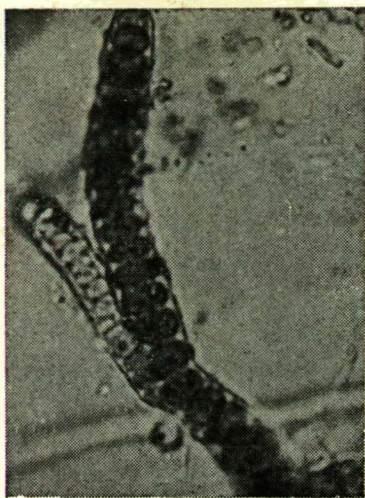
Az Alpári holtágban észlelt tömegtermeléseket a terület rész megjelölésével is jellemzem, mivel a mintavételi helyek változatosak voltak. A tömegtermelések rövid jellemzése időrendben a következő:

1. Az Alpári holtág partfürdői részén a *Microcystis aeruginosa* KÜTZ. szürkés-kék vízvirágzása (1982. jún. 12.). — 2. Előbbi helytől kb. 100 m-rel távolabb az *Aphanizomenon flos aquae* (L.) RALFS szürkés-kék vízvirágzása (1982. jún. 12.).

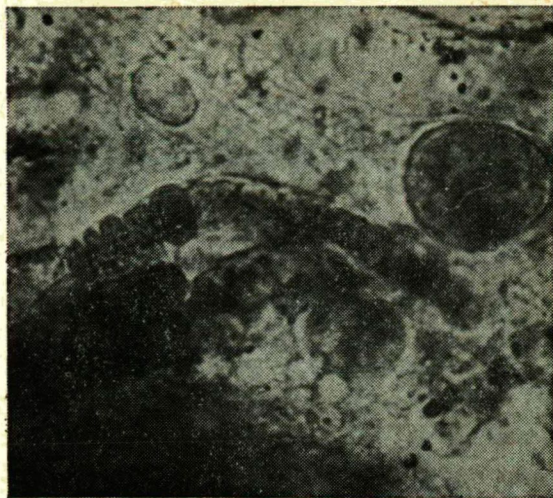
VI. tábla

1—6. ? *Sommierella* species —

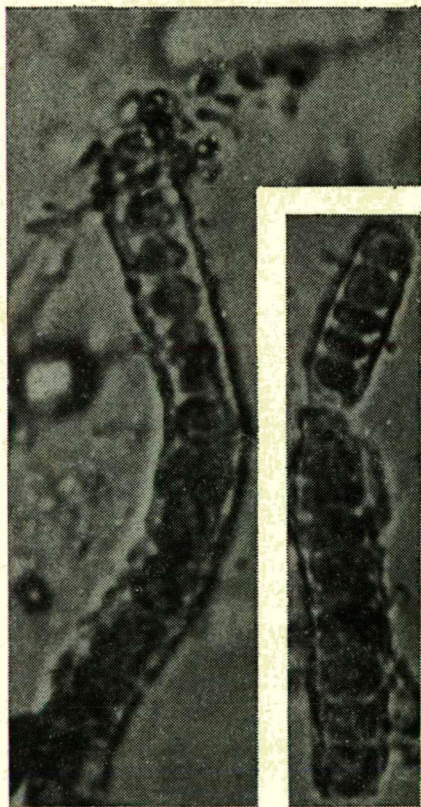
1. Ívelt fonál, oldalsó elágazással — 700:1.
2. Ívelt fonál, benne balra kitarítósejt, felette jobbra *Chroococcus*-fázis — 600:1.
3. Egymástól távolodó sejtek plazmatikus összeköttetésben állanak — 800:1.
4. Rövid fonál, végén leválóban levő hormogóniummal — 800:1.
5. Fonál vége, benne a fiatal sejtek plazmatikusan összefüggnek — 600:1.
6. Előregedett állapot sok nannocytával. A kiágazás kettős sejtsorú — 800:1.



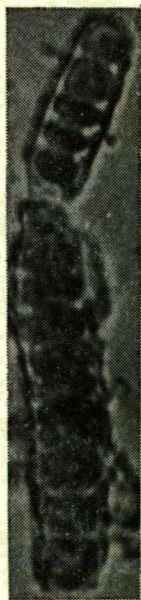
1



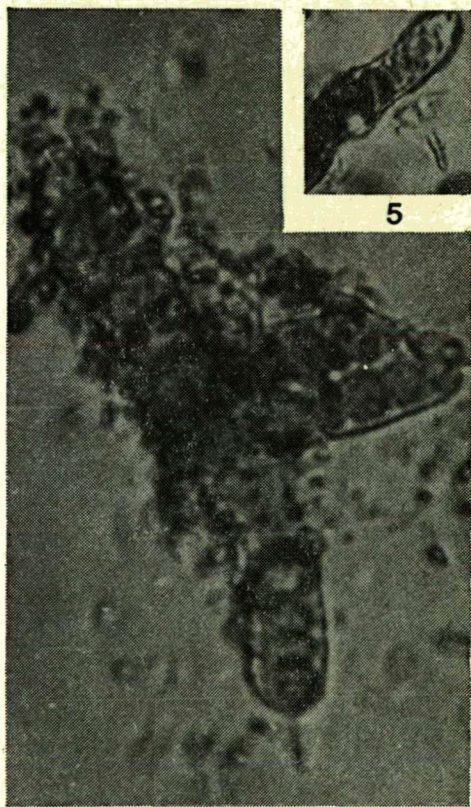
2



3



4



6



5

Az Alpári-medence vizeiben 1984. május 20-án az algák tömegprodukciói igen gyakoriak voltak. Ezen a napon az Alpári holtágban a következő öt tömegprodukciót találtam: 3. A holtág középső részén a *Phacus tortus* (LEMM.) SKVORTZ. zöld vízvirágzása. — 4. A holtág ÉK-irányú kanyarodásában a *Microcystis aeruginosa* KÜTZ. többszáz négyzetméteren kékes szürkére színezte a vizet, — 5. Ugyanitt az előbbi vízvirágzástól nem messzire az *Euglena polymorpha* DANG. színezte zöldre a holtág vizét. — 6. A holtág partfürdői részén az *Euglena intermedia* (KLEBS) SCHMITZ részbeni neuston-jellegű vízvirágzása sötétzöldre színezte a víz felületét. — 7. A partfürdői résztől kissé északabbra az *Euglena pisciformis* KLEBS és az *Euglena tripteris* (DUJ.) KLEBS együttesen hoztak létre sötétzöld vízvirágzást.

A holtágon kívül, Tiszaalpár község körzetének mélyedéseiben, gödrökben eddig összesen 10 vízvirágzások produkció volt megfigyelhető:

1. Az északi partmellék mély gödrében a *Pediastrum Boryanum* (TURP.) MENEH. halványzöld vízvirágzása. A víz kb. 10 cm mélységig színezett (1975. jún. 15.). — 2. A község keleti szegélyén sekély tócsában sötétzöld vízvirágzás. Egyedül a *Phacus pyrum* (EHR.) STEIN hozta létre (1975. jún. 15.). — 3. Tiszaújfalu felé vezető út melletti gödörben sötétzöld vegetációs színeződés. A *Phacus pseudonorstedtii* POCHM. alakította ki (1975. jún. 15.). — 4. A község keleti szegélyén egy mély gödör vize sárgászöld színű (1975. jún. 15.). E tömegprodukciót a *Rhopalosolen cylindricus* (LAMB.) FOTT, a *Schroederia robusta* KORSIKOV és a *Rhopalosolen Sebestyenae* FOTT társulása hozta létre. Ez utóbbi speciést BOHUSLAV FOTT csehszlovák professzor a nemrég elhunyt kiváló magyar hidrobiológus, SEBESTYÉN OLGA professzor tiszteletére nevezte el. — 5. Ártéri mélyedésben sötétzöld víz. E produkciót a *Phacus tortus* (LEMM.) SKVORTZ. alakította ki. A víz csaknem egész rétegében színezett volt (1976. szept. 29.). — 6. A holtág mellett mély gödörben halványzöld víz. E vegetációs színeződést a *Scenedesmus acuminatus* (LAGERH.) CHOD., a *Kirchneriella contorta* var. *lunaris* RICH. és az *Oocystis socialis* OSTENF. felszaporodása okozta (1978. aug. 5.). — 7. Ugyanekkor egy ártéri mélyedésben a *Lepocinclis acuminatus* DEFL. sötétzöld vízvirágzását is észleltem. — 8. A község déli szegélyén ugyancsak aug. 5-én sekély gödörben a *Scenedesmus ecornis* (RALPH.) CHOD. és a *Scenedesmus securiformis* PLAYF. halványzöld vízvirágzását is megtaláltam. — 9. A korábban letesített termelészövetkezeti halastóban az *Anabaena spiroides* KLEBAHN olyan tömegprodukcióját találtam, amelyben a trichomák planococcus-sejtekre tagolódva együttmaradtak, s csalódásig hasonlítottak a *Microcystis* kolóniáira (1983. szept. 6.). — 10. A község keleti szegélyén mély gödör vize élénkzöld színű. E vízvirágzást az *Eudorina elegans* EHR. jóval korábban alakíthatta ki, mert a telepek már pusztulóban voltak (1984. május 20.).

II—C Az Alpári holtág déli részének és a Bokrosi holtág vizeinek algái

Előbbieken említettem, hogy az Alpári holtág déli részét a Bokros község határában levő holtággal és a Tehénjárás vizeivel együtt vizsgáltam, mivel e nagy területet gyűjtőmunkát végezve egy nap alatt bejárni nem lehetett. A Bokrosi holtág algáit most nem ismertetem. Mostani közlésem három területről szól: 1. Az alpári holtág partfürdőjétől délre levő Tiszaújfalu üdülői része melletti szakaszcól, 2. Ismertetem a Bokros határában levő ún. Tehénjárás algavilágát e lejtős terület alján fekvő Hosszú-lapos időszakos vízből, talajáról, 3. Tanulmányoztuk az előbbi kissé keresztező mocsaras mélyedésvonalat, amelyet Keresztező-lapos névvel illetünk.

Az itteni algavilágot egy közleményemben (3) már összehasonlítottam, s az algaflóra részleteit illetően arra utalok. Nevezetességgént említhető a *Phormidium pavlovskense* ELENK. kékalga, amely a holtág Tiszaújfalu melletti szakaszából került elő, jelentős egyedszámmal. Egyébként ritkaság, eddig csak egy alkalommal észleltük. Külön nevezetesség itt a *Trachelomonas australica* var. *rectangularis* DEFL. egysejtű ostoros alga, amelyet HUBER—PESTALOZZI műve (4) csak Ausztráliából említ. Vízirágását észleltük.

A vízirágzásos tömegprodukciókról itt részletesebben kell megemlékezni, mivel általuk e területen végezhettem élettani kísérletekkel kiegészített ökológiai megfigyeléseket. E terület előbbieken említett három részének algaflórája jelentősen eltérő jellegű, abban azonban egyező, hogy a kékalgák közül a *Microcystis aeruginosa* és az *Aphanizomenon flos aquae* bennük több alkalommal is létrehozott vízirágzásos tömegprodukciókat. Ezeken kívül a Hosszúlapos vize még az *Euglena polymorpha* és az *Euglena sanguinea* nagy vízirágzásait is létrehozta, alkalmat nyújtva arra, hogy általuk az algatársulásokat befolyásoló vagy egyenesen kialakító kölcsönhatásokat is behatóan tanulmányozhassuk. Erre az ösztönzést még az 1930-as években szerzett tapasztalataim nyújtották.

Az Orosháza nyugati szegélyén fekvő Kis-szék nevű szikes tó algáit tanulmányozva megfigyeltem (5), hogy a közelben levő trágyatelepből esőzések alkalmával a tóba bemosódó trágyalé nagyon kedvező a *Trachelomonas crebea* Kell. em Defl., valamint a *Pteromonas angulosa* Lemm. és az *Eudorina elegans* Ehr. fejlődésére és szaporodására. Ezek az 1932—1935 években minden tavasszal létrehozták tömegprodukcióikat, amelyek tartósan színezték a tó vizét. Amint megjelent és szaporodni kezdett az *Aphanizomenon flos aquae* var. *Klebahnii* ELENK. kékalga, előbbi szervezetek visszaszorultak, illetve fejlődésük kulminációjában egymástól távolra kerültek [5]. Már akkor gondoltam arra, hogy az inhibitor faktort az *Aphanizomenon* képviseli. Erről később több esetben meggyőződhettem.

Az edáfikus hatások és a társulást befolyásoló fajok közötti kölcsönhatások vizsgálatára az előbbieken említett *Microcystis* és *Aphanizomenon*, illetve *Euglena* fajok igen alkalmasak voltak. Az *Euglena polymorpha* minden év tavasza végén vagy nyár elején létrehozta a maga tömegprodukcióját. Amikor 1982. június 1-én kilátogattunk a Tehénjárásra, a legelőn már állatok is láthatók voltak, s az *Euglena polymorpha* is már létrehozta vízirágzását. Kérdezősködésemre az ottaniak is említették, hogy ez a „kizöldülés” az állatok kijárása után 1—2 hétre többnyire bekövetkezik. Az állati trágyában nemcsak növényi tápanyagok vannak, hanem a fejlődést serkentő és részben irányító anyagok is, mint pl. az *auxin* néven ismert indolecetsav vagy annak módosulatai. Ezek a zöld *Euglenophytonokra* is kedvezően hatnak, a szintelen ostorosokra azonban hatástalanok. (Ez felveti a kérdést: a színes és szintelen ostorosok rokonok-e?)

A Tehénjárásra kiépített út a Hosszúlapos vízfolyásos medrét két részre választja, de a két részt az út alatt átfolyó köti össze. Újabb kiutazásunk alkalmával, 1982. október 25-én az *Euglena sanguinea* és a két kékalga, a *Microcystis aeruginosa* és az *Aphanizomenon flos aquae* vízirágzásait már teljes kialakultságban találtuk. Az *Euglena sanguinea* vízirágzása az út északi oldalán levő mederrészben, az *Aphanizomenon* és a *Microcystis* tömegprodukciói pedig a déli mederfélben fejlődtek ki. A mintavételek alkalmával feltűnt, hogy a kékalgák szürkés-kék tömegében zöldes árnyalat nem mutatkozott. Az utólagos mikroszkópi vizsgálat igazolta, hogy keveredés nem történt. Egyszerű élettani kísérlettel el lehetett dönteni, hogy ez esetben nem kölcsönös antagonizmusról van szó, hanem inkább csak egyoldali gátló hatásról. Az *Aphanizomenon* vagy a *Microcystis* biosestonjába átvitt, izolálódott *Euglena* sejtek néhány óra múlva élettanilag enyhén károsodtak: beszüntették mozgásukat, s másnapra vagy néhány nap múlva pusztulni kezdtek. Az *Euglena sanguinea* élő bioseston-

jába átvitt *Microcystis* vagy *Aphanizomenon* tömegek sejtjein külső károsodási jelek nem mutatkoztak. Ha az *Euglena* élő biosestonját azonos térfogatú *Microcystis* biosestonnal kevertük össze, az *Euglena* károsodása valamivel később következett be. Az *Euglena sanguinea* Hosszúlaposban kialakult vízvirágzásából egyéb kísérletek céljaira is nagy mennyiséget gyűjtöttünk be. E gyűjtésben és egyéb alkalmakkor is sok segítséget nyújtott DR. GÁL DÁNIEL egyetemi tudományos főmunkatárs, akinek ez úton is hálás köszönetet mondok.

Figyelmet érdemlő kérdés az *Euglena sanguinea* vörös és zöld színeződése. HUBER—PESTALOZZI említi [4], hogy e species az Alpok legelőinek sekély vizeiben intenzíven vörös vízvirágzásokat hoz létre, ezért e vizeket az ottani nép „Blutseen” névvel illeti. Nálunk e szervezet még tömegprodukciói alkalmával is zöld színű. Vízvirágzásait a következő szikes jellegű vizekben találtam: Fehér-tó Kardoskút-Pusztaközponton (Békés megye), Kendereskert Holt-Köröse Szeghalom mellett, Bogárczó-tó, Ródliszék-tó és a Tehénjárás Hosszúlaposa a Duna—Tisza közén. Mind zöld színű volt. SZABADOS [10] e szervezetet 8 biotópból is említi: pl. a Balatonból, Tihany mellett a Belső-tóból, mindig zöld sejtekkel. HORTOBÁGYI [3] a Tisza Nagyfa-holtágában is megtalálta, ugyancsak zöld színeződéssel.

Ma már ismert, hogy a vörös színeződést a sejtekben levő hámatochrom sejten való vándorlása okozza. Árnyékolás hatására e szervezet elveszti vörös színét, zöld színűre változik, mert a hámatochrom-szemcsék a sejt közepén tömörülnek. Fény hatására viszont a sejtekben a hámatochrom szétáramlik, s a sejt vörös színt ölt. A Tehénjáráson gyűjtött anyagban a sejtek között észleltem olyan sejteket, amelyeknek a közepe táján 3—4 vörös árnyalatú rögszerű képződmény helyezkedik el. Ezek erős megvilágítás hatására 5—6 óra, olykor csak egy nap múlva tűntek el, s a sejtek világosabbakká váltak.

A Tehénjárás Hosszúlaposában is meg lehetett figyelni, hogy az *Aphanizomenon* és a *Microcystis* vízvirágzásai egymástól 50—60 méter távolságban alakultak ki. A két bioseston összekeverése nyomán határozottan nem lehetett megállapítani, hogy egyik a másikra károsítóan hatott volna.

III. Talajalgák tömegprodukciói az Alpári-medencében

A talajban vagy annak felületén élő algák aerophytonok, levegőbeli életmódot folytatnak, nagyon szélsőséges körülmények között élnek. Ez különösen térbeli megjelenésükben, korlátozott terjeszkedésükben tükröződik. A víz, mint élethely, sokkal kedvezőbb, kiegyenlített körülményeket nyújt. Kedvező trofitású viszonyok között a vízi algák hatalmas kiterjedésű tömegprodukciókat hozhatnak létre. A talajban élő algák részére a tenyésztési tér sokkal szűkebb, itt egyik lépésről a másikra, vagy még kisebb távolságokon belül is jelentősen változhatnak az élet feltételei. Ezzel magyarázható az a tapasztalat, hogy a talajalgák tömegprodukciói olykor csak tenyér nagyságú, vagy még kisebb talajfelületeket borítanak.

A hirtelen változó, szélsőséges körülmények elviselésével függhet össze az, hogy fejlődésükben különböző szakaszokon, morfológiai fázisokon, s ennek megfelelően fiziológiai stádiumokon mennek keresztül. Az algafajok jellemzésében gyakran használatos a „polymorph” kifejezés. Ez többféle értelemben használható, különösen a talajalgák világában. Bizonyos, hogy a nagy tűrőképesség elsősorban genetikai alapozottságú. Azt az elfogadott nézetet, hogy a szélsőséges körülményekhez alkalmazkodott növények között gyakoribbak a poliploid szervezetek, talán vonatkoztatniuk a talajban élő algákra is.

Mindenesetre a talajban élő algák pontos determinálása, rendszertani hovatartozásuk eldöntése rendkívül nehéz. Talán ez is az oka annak, hogy kutatásuk elhanyagolt, s hogy ma is kevés kutató foglalkozik velük. A nagyfokú bizonytalanság sokak számára szinte visszariasztóan hat. Pedig csak akkor haladhatunk előre, ha behatóan tanul-

mányozzuk őket. Az emberi megismerés egy-egy eredménye aligha fedheti fel a teljes valóságot. Sajnos, a valóság alapjainak feltárása felé gyakran tévedéseken, keserű csalódásokon keresztül vezet az út. Ilyesmikre gondolhatunk akkor is, ha a talajban élő algákra vonatkozó szakirodalmat tanulmányozzuk.

A szélsőséges körülményeket leginkább elviselő algák igen nagy hányada a *Cyanophyta* phylumba tartozik, eddigi tapasztalataim szerint a talajban élő algák többsége is. Utánuk, mint tömegprodukciót okozók, a *Chlorophyta* phylum speciesei következnek. Ezek száma azonban csak töredéke a kékalga fajok számának. A *Bacillariophyceae* speciesei közül sok él a talajban, de tömegprodukciót ritkán alkotnak. Tömegprodukciójukat az Alpári-medencében egyetlen alkalommal sem észleltem.

A következőkben felsorolom az Alpári-medence talajain észlelt algák talajvirágzásos tömegprodukcióit (flos humi). A rövidsége törekvés miatt többnyire csak a lelőhelyek, a méret és a legfeltűnőbb morfológiai jellemvonások említésére szorítkozunk. A bizonytalan determinálású fajok előtt kérdőjel áll.

Cyanophyta:

1. ? *Sommierella species* (VI. tábla 1—6. mikroszkópi fényképfelvétel). E szerkezetet fényképekkel és részletes jellemzéssel ellátva annak példajaként említem, hogy gyakran nagyon nehéz a specieseknek még a közelítő determinálása is a talajalgák világában.

Ez az alga a Bokros határában levő Tehénjárás Keresztező-lapos nedves talajfelületén zöldesbarna foltokat alkotó tömegprodukcióival hívta magára figyelmünket 1982. június 1-én. A VI. tábla fényképei eléggé szemléltetik, hogy e szervezet morfológiai vonásai között a GEITLER könyvében (2) közölt két *Sommierella* species sajátosságai egyaránt előfordulnak. A gyengén ívelt és elágazó fonalak általában 10—14 µm szélesek, s bennük a gömbölyded sejtek eltérő mértékben összenyomottak. Az 1. fényképen pl. az összenyomottság a *Sommierella Cossyrensis* fonalaire emlékeztet, más fonalakban a nyomottság mérsékeltebb, s inkább a *Sommierella hormoides* alkatát mutatja.

Ennek az algának leginkább figyelmet érdemlő cytológiai jellemvonása az, hogy a sejtosztódás után az egymástól távolodó sejtek gyakran jól láthatóan, széles plazmatikus összeköttetésben maradnak egymással (3., 4. és 5. kép). Ez pedig a többi jellemvonást is figyelembe véve a *Sommierella hormoides* alakkörére utal. Ezt a jelleget GEITLER (2) BORZI nyomán olyan ábrával is bemutatja, amelyen a plazmatikus összeköttetés vékony, hosszú, fonalszerű.

A sejtek összeköttetésben maradása jelentős szerepű lehet a levegős talajban lakó alga életében, mert általa a sejtről sejtre történő anyagvándorlás lehetővé válik. És e jelleg egybevethető a hajtásos növényeknél alaposan tanulmányozott plazmahidakkal, a *plazmodezma* képletekkel, s joggal feltételezhető, hogy ezek a plazmatikus összeköttetések lényegükben a *plazmodezmosz* szálacskák kezdetleges fokon levő filogenetikai előfutárai.

A Tehénjárásban begyűjtött anyagból 10-szeres hígítású Knop-oldatos kultúrákat is beállítottam. Ebből származik a 2. képen látható ívelt fonál, amelynek bal oldali részében egy sötétebb és nagyobb méretű *kitartósejt* helyezkedik el. A kép jobb oldalán a fonál felett levő tojás alakú sejthalmaz a faj *Chroococcus*-jellegű fejlődési fázisát képviseli. A 6. fényképen előregedett fonalzat, s körülötte sok microcyta látható.

A *Sommierella species* bizonytalan determinálásának fő okozója az, hogy *heterocysta* sejteket sem a begyűjtött anyagban, sem a kultúrákban kétségtelenül megállapítani nem lehetett. Az új taxonként való esetleges megkülönböztetés azonban még további kiegészítő vizsgálatokat igényel.

2. *Sommierella hormoides* KÜTZ. — Bokros határában a Hosszúlapos nedves talaján hozott létre barnás árnyalatú kékeszöld foltokat. Ívelt és olykor elágazó, 10—14 μm széles fonalaiban a sejtek gömbölydedek, közöttük igen ritkán összenyomott *heterocysta* sejtek is előfordulnak. Néhány esetben észlelni lehetett azt is, hogy a fonalak sejtjeit keskeny, de fonalszerűnek még nem nevezhető plazmatikus képletek kapcsolják egymáshoz. BORZI szerint ez a species azonos a *Stigonema hormoides* fajjal, GEITLER viszont külön speciesnek tekinti. A *Stigonema hormoides* Bokros határában is előfordult, s méretét a *Sommierella hormoides* méreténél lényegesen kisebbnek találtuk, ezért GEITLER véleménye reálisnak látszik. GEITLER és BORZI nézetkülönbsége is mutatja, hogy a talajban élő algák determinálása nehéz.

3. *Gloeocapsa conglomerata* KÜTZ. — Tiszaalpár község keleti szegélyén sötét zöldeskék foltokat alkotott. Sejtjei burokkal 6—8 μm átmérőjűek.

4. *Aphanocapsa Grevillei* (HASS.) RABH. — A Tehénjárás Hosszúlaposában nedves talajfelületen sötét zöldeskék vagy feketés-kék foltjaival hívta fel magára a figyelmet. E foltokat félgömböszerű kocsonyaburkos kolóniák alkották, amelyek helyenként erősen összetömődtek, s a foltok feketés árnyalatát idézték elő. A gömb alakú, 4—5 μm átmérőjű sejtek lazán helyezkedtek el.

5. *Aphanothece Castagnei* (BRÉB.) RABH. — A töserdői holtág partmellékén barnás árnyalatú zöldeskék csíkokat hozott létre, amelyekben a sárgás kocsonyaburkú telepek sűrűn helyezkedtek el. Lekerekített sejtjei 2—3 μm szélesek és 4—5 μm hosszúak.

6. *Gloeothece membranacea* (RABH.) BORN. — Tiszaalpár partfürdője nedves talaján sötét, szennyes árnyalatú zöldeskék foltokban jelentkezett. Foltjaiban a szintelen kocsonyás telepek hártyszerűek és lazán helyezkednek el. Ellipszoidikus sejtjei 4—5 μm szélesek és 6—8 μm hosszúak.

7. *Synechococcus elongatus* NÄG. — Az alpári holtág üdülőkörzetének partmellékén kb. 10 m hosszú szakaszon zöldeskék foltokat alakított ki. Sejtjei 2 μm szélesek és 4—5 μm hosszúak.

8. *Stigonema hormoides* (KÜTZ.) BORN. et FLACH. — A Keresztező-laposban zöldesbarna foltokat alkotott. Fonalai 6—8 μm szélesek, sejtátmérője 5—6 μm .

9. *Stigonema turfatum* COOKE — Az alpári holtág tőzeget kitermelő szakaszán zöldesbarna foltokat hozott létre. Fialat fonalaiban a sejtek 7—8 μm szélesek és 3—4 μm hosszúak. Idős teleprészeiben a kocsonyaburok jelentősen elszélesedik, s fonalai eltérő méretű sejtcsoportokra tagolódnak.

10. *Hapalosiphon intricatus* W. WEST — A töserdői holtág hídja mellett részben mohás talajfelületen zöldeskék bevonatot alkotott. Az 5—8 μm széles fonalaiban a hengeres sejtek 4—6 μm szélesek és 5—8 μm hosszúak.

11. *Calothrix parietina* (NÄG.) THUR. — A töserdői holtág erdős partszegélyén kis zöldesbarna foltokban jelentkezett. Fonalai 10—12 μm vastagok, a rétegzett hüvely igen gyakran erősen foszladozó és szakadozó. Sejtjei 5—7 μm szélesek és hosszúságuk rendszerint valamivel kisebb.

12. ? *Calothrix brevissima* G. S. WEST — A Töserdő erdei kútja falát kékesbarna foltokkal borította be. Az 5—6 μm széles és rövid fonalak végeiken nem, vagy alig keskenyednek el. Burkoló hüvelyük merev, szűk és szintelen. Sejtjei 4—5 μm szélesek és 3—4 μm hosszúak. A bazális heterocysta fejletlen, gyakran a többi sejtől alig különböztethető meg.

13. *Nostoc gelatinosum* SCHOUSBOE — Az alpári holtág partszegélyén zöldesbarna foltokban tenyészett. Sejtjei 4—5 μm szélesek és 6—9 μm hosszúak. Heterocystája ellipszoidikus, megnyúlt. Kitarósejt nem volt észlelhető.

14. *Nostoc ellipsosporum* (DESMAZ.) RABH. — A töserdői kutatóház melletti parton zöldeskék foltokat alkotott. Sejtjei 3—4 μm szélesek, 5—10 μm hosszúak.

15. *Nostoc commune* VAUCHER — Bokros község határában a Keresztező-lapos keskeny ösvényén kis zöldesbarna foltokat hozott létre. A fonalak olykor csavartak, kocsonyaburkuk ilyenkor széles. Sejtjei 5—6 μm szélesek és 4—5 μm hosszúak. Időt jelző képességére GEITLER [2] a következőket mondja: „In manchen Gegenden der Alpen mit feuchtem Klima sind der Lager in riesigen Mengen entwickelt und liegen überall auf Wegen, wo sie besonders bei Regen auffallend werden”. Ez is egyik igazolása a több mint öt évtizede folyó ily irányú vizsgálataimnak.

16. *Nostoc muscorum* KÜTZ. (I. tábla 2. mikrofelvétel). — Az Alpári holtág árterének magas löszfalán feketés kékeszöld csíkokat, foltokat alkot, amelyek eső előtt észrevehetően kiélénkülnek. Polimorf faj, amely a löszfal alगतársulásában vezető szerepű. Sejtjei 3—5 μm szélesek, hosszúságuk némely fonalban ennél kisebb, más fonalakban a szélességi méretet kétszer is meghaladhatja. Gallertburkának kialakulása változó. A község mellett még több helyen is előfordult. Megtaláltam továbbá a Töserdői holtág melletti Nagyréten. Társulást alkotott a *Phormidium foveolarum* és a *Phormidium molle* fajokkal is, főként az alpári partfürdő előtt a löszfal omladékos területén.

17. *Oscillatoria tenuis* AG. — Típusos vízi szervezetként ismert, ennek ellenére nedves talajfelületeken is többször előfordult. Ez a fajon belül esetleg külön biotípust is képvisel. A töserdői Nagyréten a *Phormidium molle* állományaiban is gyakori társuláskötő volt.

18. ? *Oscillatoria laetevirens* (CROUAN) GOM. — A sárgászöld trichomák a sejtek harántfalainál enyhén befűződtek. A sejtek szélessége 3—6 μm . hossza kb. ugyanez. A végső sejt elkeskenyedő és kissé ívelt, a harántfalaknál granuláltság észlelhető. Tengervízben elterjedt species, ezért GEITLER megjegyzi, hogy ez más fajiságú szervezet lehet.

19. *Phormidium foveolarum* (MONT.) GOM. — Kékeszöld talajfelületeket okozott a töserdői Nagyréten, itteni szántáson, még kukoricatáblán is. A sejtek 2—3 μm szélesek, hosszuk valamivel kisebb.

20. *Phormidium autumnale* (AG.) GOM. — Tiszaalpár és Lakitelek környékén számos alkalommal észleltük; előfordult még szántóföldön is, többnyire kékesfekete foltokat alkotva. Trichomái 4—6 μm szélesek, sejtjeinek hossza ennél az értékénél valamivel kisebb.

21. *Phormidium molle* (KÜTZ.) GOM. — Tiszaalpár keleti szegélyén zöldeskék talajcsíkokat hozott létre. A töserdői Nagyréten az *Oscillatoria tenuis* társaságában is viszonylag nagy számmal fordult elő.

22. *Symploca cartilaginea* (MONT.) GOM. — Az alpári tőzegkitermelés szegélyén szürkés-kék foltokat alkotott. A 3—4 μm széles trichomákban a sejtek harántfalai többnyire elmosódottan voltak láthatók.

23. *Lyngbya aestuarii* (MERT.) LIEBMANN (I. tábla 7. mikrofelvétel.) — Az alpári partfürdő nedves talajfelületén sötét kékeszöld foltokat hozott létre. A trichomák nyálkaburka klórcinkjódttól nem színeződött kékre.

24. *Schizothrix lardacea* (CESATI) GOM. — A 2 μm széles fonalak többnyire kettével hüvelybe záródtak. A töserdői kutatóház mellett a holtág nedves partszegélyén kékesfekete talajcsíkokban jelentkezett.

25. *Schizothrix arenaria* (BERK.) GOM. — Kékeszöld foltokat alkotó telepei a Töserdő holtága partszegélyén kb. 2 m hosszú sorban alakultak ki. Sejtjei 2—3 μm szélesek és 4—5 μm hosszúak. Harántfalai befűződtek.

26. *Schizothrix Muelleri* NÄG. — A Tőserdői holtág kikötői partszegélyén kékes-fekete foltokban volt észlelhető. Sejtjei 6–8 μm szélesek és 4–6 μm hosszúak. A sejtek harántfalai kissé befűződtek.

27. *Schizothrix purpurascens* (KÜTZ.) GOM. — A tőserdői kutatóház mellett levő kiserdőben tenyérnyi sötétkék foltokat hozott létre a talaj felületén. A 6–7 μm széles és 4–5 μm hosszú sejtek harántfalai befűződtek.

28. *Microcoleus paludosus* (KÜTZ.) GOM. — Az alpári holtág mellett, erdős partszegélyen sötét zöldeskék foltokban jelentkezett. A 4–6 μm széles és 4–7 μm hosszú sejtek harántfalainál befűződés nem volt észlelhető.

29. *Microcoleus subtorulosus* (BRÉB.) GOM. (I. tábla 6. mikrofelvétel). — A tőserdői új üdülőtelep erdejében kékeszöld foltokat hozott létre. Sejtjei 5–10 μm szélesek és többnyire valamivel rövidebbek. A harántfalaknál befűződés mindig látható. A darabokra szakadozó fonalak nyálkás hüvelye többnyire jelentősen fejlett és klórcinkjódval kékesre színeződik.

30. ? *Desmosiphon maculans* BORZI — A Tehénjárás keresztező laposában halvány kékeszöld foltokat alkotott. Fonalai elágazók, 3–5 μm szélesek. Planococcus sejteket tömegesen hozott létre, kitartósejteket ritkán. Típusos heterociszta sejteket azonban nem lehetett észlelni.

Chlorophyta:

1. *Palmella miniata* LEIBL. — A sejtek gömbszerűek vagy kissé nyomottak, átmérőjük 4–6 μm . Az Alpári holtág mellett sárgászöld bevonatot alkotott. Előfordult Tiszaújfalu mellett nedves talajon is.

2. *Planophila asymmetrica* (GERN.) WILLE — A tiszaaalpári partfürdő előtt löszfalomladék felületén halvány világoszöld bevonatot alkotott. Sejtjei gömb alakúak, átmérőjük 8–10 μm ; a sejtek négyes csoportokat alkotnak.

3. *Chlorococcum humicolum* (NAEG.) RABENH. — Az alpári és tőserdői erdőkben halványzöld talajbevonatok formájában több alkalommal észleltem. Sejtjei 6–10 μm átmérőjűek.

4. *Chlorococcum infusionum* (SCHRANK) MENEGH. — Sárgászöld talajfelületi lepedékként észleltem a Tőserdői holtág partszegélyén. A 8–10 μm átmérőjű sejtek gömbszerűek, többnyire kissé lapítottak.

5. *Chlorella miniata* (NAEG.) OLTM. — Az alpári löszfal agyagos rétegén a *Hormidium flaccidum* társaságában még télen is létrehozott sötétzöld csíkokat. A többnyire 4-es csoportokat alkotó sejtjei gömbszerűek, olykor kissé lapítottak, átmérőjük 8–10 μm .

6. *Coccomyxa dispar* SCHMIDLE — Tőserdőben fatörzs felületéről a talaj felületére is lehatolva halványzöld, nyálkás bevonatokat alkotott. Sejtjei 4–5 μm szélesek és 8–10 μm hosszúak, sűrű csoportokat alkotnak.

7. *Hormidium flaccidum* A. BR. — Az Alpári holtág szakadékos löszfalának egész hosszúságában, mintegy 2 km-en át a 4–6 m magas meredek fal felületén, egész éven át láthatók sötétzöld vagy világoszöld csíkok, foltok, amelyeknek alगतársulásaiban többnyire vezető szerepű. A darabokra tagolódo fonalak sejtjei 5–7 μm szélesek, s ennél valamivel hosszabbak. Polimorfizmusa behatódóbb elemzést igényel.

8. *Chlamydomonas Reinhardi* DANG. *protococcoid fázisa*. A Tőserdői holtág partmellékén egy kiszáradó mélyedés talajfelületén sötétzöld „talajvirágzás” (flos humi) volt észlelhető. A zöld tömegben még felismerhetők voltak a *Chlamydomonas Reinhardi* jellegzetes sejtjei, már flagellum nélkül. A korábbi vízvirágzás fokozatosan

kiszáradva egész tömegében flagellum nélküli, protococcoid jellegű sejtekké darabolódott. E sejtek képesek voltak tovább osztódni, de belőlük még Knop-oldatos kultúrában sem sikerült *Chlamydomonas* jellegű sejteket nevelni.

9. *Chlamydomonas* species vízvirágzásának protococcoid fázisa. A Tehénjárás Hosszúalaposában kis sekély mélyedés alját zöld bevonat takarta. E lepedék mikroszkópos vizsgálatával meg lehetett állapítani, hogy eredetileg ez is *Chlamydomonas* vízvirágzás volt, a speciést azonban a sejtek szétDarabolódása miatt már nem lehetett determinálni.

IV. A vízi algatömegprodukciók kialakulásának megakadályozása

Az Alpári-medence kedvelt és kedves településeit: Tiszaalpár, Lakitelek és Bokros községeket a vizek elszennyeződése és a nyomukban gyakran kialakuló algatömegprodukciók mindinkább veszélyeztetik. Amilyen hasznosak az algák a termőföldben, fokozva annak termékenységet, legalább annyira kellemetlenek és veszélyesek felporodásaik a felszíni vizek minőségének „megrontása” miatt. Az Alpári-medence a szorgalmas munka színhelye, de az üdültetés kedves otthonait is nyújtja, ezért ezeknek a környezeti ártalmaktól való védelme nemcsak hatósági, hanem társadalmi feladat is.

A környezet védelmét az iskolai és az iskolán kívüli nevelőmunkának a jövőben még fokozottabban segítenie kell. Tanulmányunk ezt az érdeket is igyekezett szolgálni. Az Alpári-medence algavilágának ismertetésekor részletesen foglalkoztunk a vízvirágzásos tömegprodukciókat előidéző algafajokkal, s láttuk, hogy e fajok többsége a *Cyanophyta* és az *Euglenophyta* phylumokba tartozik. Az ide tartozó fajok pedig különösen kedvelik a szervesanyagokkal szennyezett, szaprobiázódott vizeket, amelyekben a szervesanyagok fokozatosan lebomlanak, mineralizálódnak, s a vizek növényi tápanyagokban feldúsulnak, eutrofizálódnak. Azaz: a termőképesség, a trofitás fokát növelik. A szaprobitás azonban a trofitással nemcsak úgy függ össze, hogy a mineralizálódás elemi tápanyagokat nyújt, hanem azáltal is, hogy a lebomlás során olyan szerves vegyületek is képződnek, amelyeket a növények (algák) közvetlenül felvenni és testükbe építeni, inkorporálni képesek. Ilyen igen hatásos organikus vegyületek pl. a különféle aminosavak, oldható szénhidrátok és a biokatalitikusan ható vitaminok és növényi hormonok. A növényi hormonok közül leggyakoribb előfordulása az *auxin*, amely nemcsak a növényi növekedés hormonja, hanem más életfolyamatokban is szerepel. A szervestrágya anyagokkal való szennyeződés felszíni vizeinkre különösen veszedelemes, mert általuk a vizekbe a növényi tápanyagok mellett jelentős mennyiségű *auxin* is kerül.

Az előbbieken elmondottak összefoglalásaként megállapítható, hogy a vizek káros algatömegprodukciói ellen vizeink eutrofizálódásának megakadályozásával védekezhetünk. Erre irányulóan legfontosabb feltételek, teendők a következők:

1. A felszíni vizekbe bomló szervesanyag, szervestrágya, műtrágya stb. ne kerüljön. Ez alapvető követelmény, s mindenütt megvalósítható.

2. Célszerű volna a vizek (holtágak) védelmi felügyelete is esetleg a kiskertekben szokásos mezőőri ügyelethez hasonlóan. Az ügyelet Tiszaalpáron tapasztalható. A holtág partfürdői részén minden mintavételünk alkalmával megjelent egy idős férfi, aki nemcsak érdeklődött munkánk természetéről, hanem segített is a víz-minták vételében.

3. További alapvető feladat e téren a felvilágosító, meggyőző tudatformálás, a környezetvédelemre irányuló iskolai és iskolán kívüli nevelő munka. Tudatosítani kell, hogy az ember a természetet nemcsak mindinkább meghódítja, hanem azt helyenként és időnként súlyosan károsítja is. Tudatosuljon hazánk minden polgára előtt, hogy környezetünk védelme az ember és az élővilág védelmét jelenti. Az ily irányú tudatformálásra az iskolák természetismereti tantárgyai, az iskolán kívül pedig a Művelődési házak, társadalmi egyesületek rendezvényei sokrétű lehetőséget nyújthatnak. Segítené e munkát egy népszerűsítő kiadvány is.

A társadalmi összefogás sokféle módon és nagy hatékonysággal segítheti a környezetvédelemre vonatkozó 1976. évi II. törvény rendelkezéseit. E törvénnyel a környezet védelme nálunk is az állami politika rangjára emelkedett, s ötéves terveinkben is mindig szerepel.

IRODALOM

- [1] FRANCÉ, R.: Kecskemét, Szikra, Alpár algái. In: Hollós, L.: Kecskemét múltja és jelene. Kecskemét, 1896, 148.
- [2] GEITLER, L.: Cyanophyceae. In: Pascher: Süßwasserflora, Jena 1925.
- [3] HORTOBÁGYI, T.: A Tisza „Nagyfa”-holtágának phytoplanktonja qualitativ vizsgálata. Qualitative Untersuchungen des Phytoplanktons des toten Armes „Nagyfa” der Tisza. — Folia Cryptogamica 3/2, 152—216, Szeged 1937.
- [4] HUBER-PESTALOZZI, G.: Das Phytoplankton des Süßwassers 4. Euglenophyceen, Stuttgart 1955.
- [5] KISS, I.: Békés vármegye szikes vizeinek mikrovegetatioja. I. Orosháza és környéke. Die Mikrovegetation der Natrongewässer des Komitats Békés I. Orosháza und dessen Umgebung. — Folia Cryptogamica 4/2, 217—266, Szeged 1938.
- [6] KISS, I.: Algological investigations in the Dead-Tisza at Lakitelek—Tőserdő. — Tiscia (Szeged) 13, 27—47, 1978.
- [7] KISS, I.: Occurance of *Synura uvella* Ehr. var. *tiszaensis* n. var. In the dead arm of the river Tisza near Lakitelek. — Tiscia (Szeged) 13, 49—54, 1978.
- [8] KISS, I.: Algological investigations in the dead arms of the river Tisza at Tiszaalpár and Tiszaug.—Tiscia (Szeged) 14, 41—61, 1979.
- [9] KISS, I.: Algological investigations in the waters of the Tisza basin at Alpár. — Tiscia (Szeged) 19, 49—58, 1984.
- [10] SZABADOS, M.: Euglena vizsgálatok. Euglena Untersuchungen. — Acta Biologica, Szeged IV/1. 49—95, 1936.
- [11] VÖRÖS, L.: A balatoni fitoplankton tér-idő változásai. Kézirat, Manuscript. MTA Balatoni Limnológiai Kutatóintézete Tihany, 1985.

UNTERSUCHUNG DER ALGEN IM ALPÁRI-BECKEN IM INTERESSE DES UMWELTSCHUTZES

ISTVÁN KISS

In der Einführung des ersten Kapitels der vorliegenden Studie betont der Autor, dass er die Algen im nördlich von der Stadt Csongrád liegenden Alpári-Becken im Jahre 1975 aus zwei Gründen untersuchte. 1. Im Alpári-Becken werden später die Theiss-Stufe—III und der voluminöse Wasserspeicher gebaut, deren sicherer Umgang und Nutzung auch die Kenntnis der früheren Naturverhältnisse fordern.

2. Die hier liegenden Gemeinden Tiszaalpár, Lakitelek, Bokros sind teilweise auch Kurorte und die toten Flussarme der Theiss sowie ihre Umgebung eutrofizieren sich immer stärker, und das verursacht die schädigenden Massenproduktionen der Algen.

Dagegen muss man sich wehren.

Das zweite Kapitel behandelt die Gewässereralgenwelt. Im Teil A werden die Algen im toten Flussarm bei Tóserdó, im Teil B im toten Flussarm bei Tiszaalpár, im Teil C im toten Flussarm in der Umgebung von Bokros und von anderen Gewässern bekannt gegeben. Es werden Algenarten auf zahlreichen mikroskopischen Fotoaufnahmen und die Algenmassenproduktionen, die den Gewässern schaden, dargelegt.

Zum Beispiel: Im Sommer 1982 hat sich eine riesengrosse Massenproduktion von *Euglena Ehrenbergii* wegen der gesteigerten Eutrofisationsprozesse ausgebildet und da sind die Algenarten von *Ceratium hirundinella* und ihre Verwandten verschwunden, ausgestorben. In der Umgebung des toten Flussarmes bei Bokros wurde vom Autor auch mit Untersuchungen bewiesen, dass die Massenproduktionen von *Microcystis aeruginosa* und *Aphanizomenon flos aquae* auf die Massenproduktion *Euglena sanguinea* eine zum Untergang führende antagonistische Wirkung ausübten.

Das dritte Kapitel stellt die Massenproduktionen der im Erdboden lebenden Algen dar. Sie formulierten sich in kleinen Flecken — darauf sind, als die der Gewässer. Auch die genaue Determination der Algen im Boden ist schwerer, deshalb werden sie nicht so intensiv geforscht. Die Determination einiger Algen ist auch diesem Fall unbestimmt, sie werden durch Fragezeichen bezeichnet. Das vierte Kapitel zählt die notwendigen Aufgaben auf, mit denen die Massenproduktionsvermehrung der im Gewässer lebenden Algen zu verhindern ist.

ИЗУЧЕНИЕ ВОДОРΟΣЛЕЙ АЛЬПАРСКОГО БАССЕЙНА В ИНТЕРЕСАХ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

КИШШ ИШТВАН

Первая глава вводная, в которой рассматриваются две основные причины, побудившие автора, начиная с 1975-го года, изучать водоросли Альпарского бассейна, находящегося на севере от города Чонград. 1. В Альпарском бассейне запланировано строительство плотины Тиса—III и большого водохранилища, безопасная эксплуатация которого потребует знания и прежних природных условий. 2. Находящиеся в данном районе населённые пункты Тисаальпар, Лакителек, Бокрош являются частично и курортными местами. В мёртвых руслах Тисы и в их окружении постепенно происходит эвтрофия вод, что приводит к такой величине продукции биомассы, которая уже разрушительна. С этим явлением следует бороться.

Вторая глава рассматривает мир водорослей этих вод. В части А) описываются водоросли мёртвого русла около Тешердэ, в части Б) водоросли мёртвого русла около Тисаальпара, а в части В рассмотрены водоросли мёртвого русла около Бокроша и других вод. В работе представлены виды водорослей, проиллюстрированные множеством микроскопических снимков, а также продукции водорослей, которые приносят вред. Нпр., в мёртвом русле около Тешердэ летом 1982-го года в результате сильной эвтрофии произошёл огромный прирост продукции биомассы *Euglena Ehrenbergii*, что привело к вымиранию *Ceratium hirundinella* и родственных им видов. Автор показывает, что в мёртвом русле в районе посёлка Бокрош продукция биомасс *Microcystis aeruginosa* и *Aphanizomenon flos aquae* оказали губительное антагонистическое влияние на продукцию *Euglena sanguinea*.

В третьей главе описаны продукции биомасс водорослей, обитающих в почве. Они появляются в виде небольших образований, что указывает на более экстремальные и более ограниченные жизненные условия в земле, по сравнению с водой. Дать точное видовое определение водорослей, обитающих в почве, значительно труднее, поэтому их мало изучают. И в нашем случае определение некоторых видов водорослей является неточным, поэтому с их названиями стоит вопросительный знак.

В четвёртой главе перечислены рекомендации, как следует предотвращать прирост продукции биомасс водорослей, обитающих в воде.

A SULYMOS-TÓ HÍNÁRVEGETÁCIÓJÁNAK SYNÖKOLÓGIAI ANALÍZISE

SZALMA ELEMÉR

A vízi ökoszisztéma alapvető fontosságú komponensei a klorofillal rendelkező növényi szervezetek. A vízi makrofitonoknak a sekélyebb vizű tavakban, holtágakban gyakran nagyobb szerepe van a primer produkcióban, mint az algáknak. Sok kutató a vízminőség szabályozás alapvető faktoraként tekinti a vízinövényeket [15]. A hínár és alga tömegprodukció antagonisták [9]. A vízminőségvédelemben gyakorlati szempontból a szakirodalom élesen különbséget tesz a különböző ökológiai csoportokhoz tartozó hínárok között [11].

A hínárvegetációk cönózisainak — tehát a Potamogetonetea jellegű asszociációk — megjelenése tavakban, holtágakban általában zónaszerű. A vízimakrofiton cönózisok zonációját az egyes hínárfajok életformája, ökológiai amplitúdója határozza meg. A zonációt befolyásoló környezeti tényezők közül az egyik legjelentősebb a víz mélysége vagy sekélysege eleve determinálja a fajok megjelenését. A fajok elterjedését az egyes víztestek metamorfózis folyamatai által megszabott dinamika nagymértékben befolyásolja. Ezek szerint minél inkább eltér egy tó vizének a kémiai összetétele a standard ionkombinációtól, annál kevesebb a benne tenyésző fajok száma [10]. Ebből adódóan a vízi ökoszisztémában a hínár és mocsári növénypopulációk mint indikátorszervezetek szerepelnek. A hínárpopulációk megoszlása az egymáshoz hasonló hidrokémiai tényezőkkel azonos megjelenést mutat [18]. A vízkémiai komponensekkel szembeni magatartásban több faj bizonyos mértékű hasonlóságot mutat, ezért jellemző csoportokba oszthatók. Ehhez kapcsolódva érdekes Tölgyesi [21] azon megfigyelése, miszerint a bioelemek felvétele a makrofita növényeknél a rendszertani helyüknek megfelelően történik. Ezt azonban nagymértékben befolyásolja a környezet geokémiai adottsága és a kívülről történő elem és táplálék terhelés mértéke. Ebből adódóan a Phragmitetea és Potamogetonetea jellegű asszociációk cönológiai és szukcessziós viszonyainak alakulása, valamint rövidebb távon a cönózisok struktúrájának változásai, bizonyos mérvű információt nyújt a vízi ökoszisztémán belül történt változásokról, a víztest eutrofizációs folyamatainak előrehaladtáról, az eutrofizáció mértékéről.

Dolgozatomban a Sulymos-tó mocsári és hínárvegetációjának környezetbiológiai, cönológiai, szezonális dinamikai és szukcessziós viszonyainak vizsgálati eredményeit mutatom be.

Anyag és Módszer

A Sulymos-tó magasabbrendű vízi és mocsári — főként a Phragmiton, Hydrocharition, Potamogeton és Nymphaeion asszociáció csoportba tartozó — cönózisok [17], szezonális dinamikájának és szukcessziós viszonyainak analízisét 1983—84. évben végeztem el.

A cönológiai felvételek a vegetációs időszakban havonként történtek. Az eredményeket táblázatban rögzítettem. A táblázat az egyes cönózisok relatív részborított-ságát mutatja be, a populációk borítási értékeit %-ban adja meg. A cönózisok V, IV, III, II konstanciájú fajainak életformára vonatkozó adatait Ellenberg [7], Soó [17], és Hutchinson [11], művei alapján vettem figyelembe. Az asszociációk cönoszisztematikai besorolása Soó Rezső [17] munkája alapján történt. A cönológiai felvételek hasonlóságát Czekanowski-index [5] segítségével, az összevonásokat csoportátlag („group average”) [13, 14, 16] módszerrel végeztem el.

A cönológiai felvételek ordinációja Centroid-analízis alkalmazásával történt [24, 12, 8]. A karakterisztikus indikátorértékek klasszifikációja alapjául, a Zólyomi és munkatársai által kidolgozott indikátorértékek (N, T) szolgáltak [23]. A cönózisok hidroökológiai értékelése (W-karakterisztikus indikátorérték) Bodroγκözy 30 hidroökológiai kategóriát használó munkája alapján történt [3].

Az azonos indikátorértékkel jellemzett növényfajok összevont részborítottsági értékei alapján Renkonen-index-szel [14] számított hasonlósági mátrixból kiindulva, csoportátlag összevonási módszert alkalmaztam [1, 18].

A terület környezetbiológiai változásain belül a tó karakter asszociációból vett üledékminták kémiai és fizikai összetételére vonatkozó adatokat kísértem figyelemmel.

Az üledék szervesanyag tartalmának meghatározása fotométeres eljárással történt [19].

A kémhatással kapcsolatos vizsgálatok a pH és CaCO_3 meghatározására irányultak. A pH meghatározása műszeresen, a mésztartalom meghatározása Schleibler-féle kalciméterrel történt.

Az üledékminták mechanikai összetételére (frakciójára) vonatkozik a hidrométeres eljárással történt talajszemcsefrakció megállapítása [2].

Az üledékminták kémiai és fizikai összetételére vonatkozó adatokat részint táblázatban, részint a könnyebb áttekinthetőség érdekében háromdimenziós diagramban ábrázoltam [4].

A Sulymos-tó karakter cönózisainak cönoszisztematikai rendszerezése:

(Soó 1978—80)

Cypero—Phragmitetea Soó 68

Phragmitetea Tx. et Prsg. 42

Phragmitetalia W. Koch 26

Phragmition communis W. Koch 26

1. Scirpo—Phragmitetum W. Koch 26

— phragmitetosum Soó 57

— typhetosum Soó 57

2. Typhetum angustifoliae

3. Glycerietum maximae Hueck 31

Potamogetoneteia Tx. et Prsg. 42

Potamogetonetalia W. Koch 26

Ranunculion fluitantis Neuh. 59

(syn.: Callitricho—Batrachion Den Hartag et Segal 64)

4. Hottonietum palustris Tx. 37, Soó 61

(syn.: Lemno—Utricularietum cons. Hottonia Timár 54)

Nymphaeion (Oberd. 56)

5. *Nymphaeetum albo-luteae* Nowinski 28

— *nymphaetosum* Kárpáti V. 63

— *nupharetosum*

Eu—Potamogetion Oberd. 56

6. *Myriophyllo*—Potamogettum Soó 34

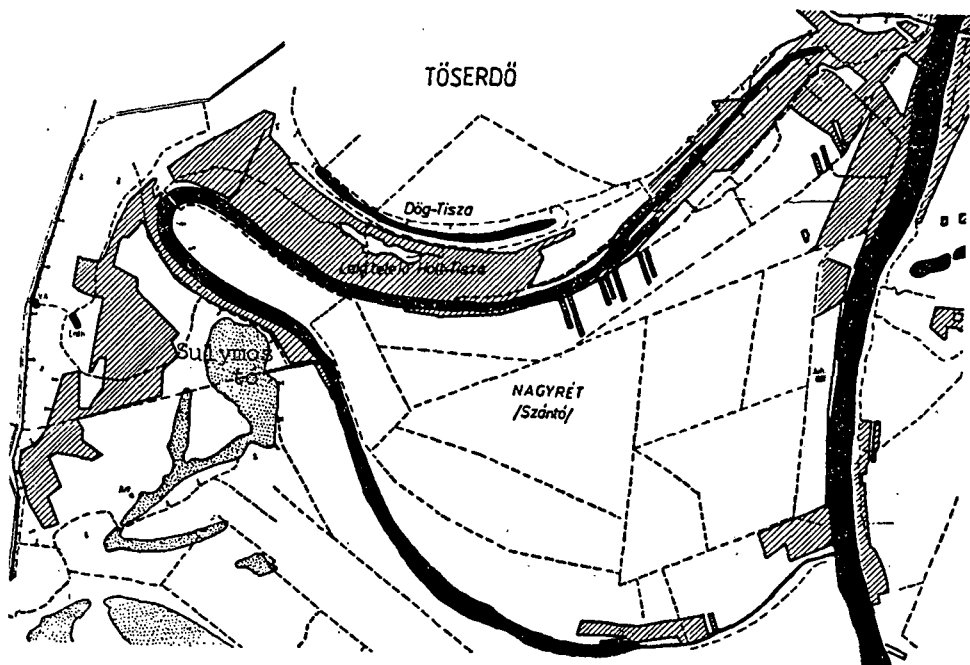
(syn.: Potamogetum myriophylletosum Soó 34)

— *potamogetosum pectinati*

A terület általános jellemzése

Az Alpár—Töserdő vonal mellett húzódó Sulymos-tó Töserdő déli részén helyezkedik el, a lakiteleki Holt-Tiszától mintegy 500 m-re. A Sulymos-tó a KNP területéhez tartozik, mintegy 200 m széles, 600 m hosszán terül el. (1. ábra)

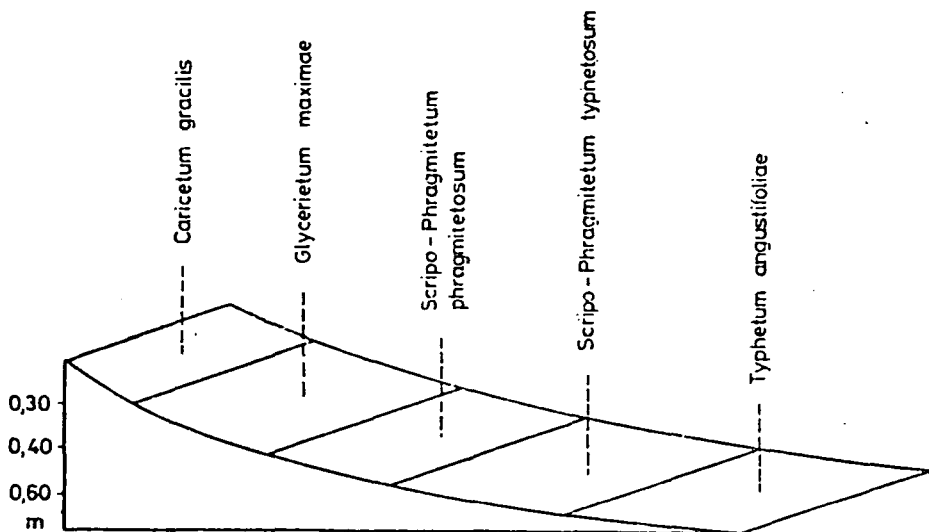
A tó fokozatosan feltöltődő, elmocsarasodó, sekély vizű (max. 1300—1600 m.m.). A víztér-tipológiai kategória alapján fertő típusú [6]. Vízutánpótlását részint az ezen a helyen felszínre törő talajvízből, részint a csapadékból nyeri. Vízmélysége az év folyamán erősen ingadozó. Vízforgalma szemisztatikus.



1. ábra. A Sulymos-tó térképvázlata

A tóban tenyésző magasabbrendű vizinövény vegetáció nagy fitomassza tömege miatt nyílt víztükör csak a vegetációs időszak elején figyelhető meg. A tó fokozott elmocsarasodását jelzi a partján helyenként 30—50 m szélességben húzódó (*Phragmitetea*) mocsári növényvegetáció. A területen előforduló cönózisokra a tavaszi aszpektus iniciális fázisában a *Phragmition* karakterfajok túlsúlya jellemző. Ezek a követ-

kező asszociációk és szubasszociációk: *Caricetum gracilis*, *Scirpo—Phragmitetum phragmitetosum*, *Scirpo—Phragmitetum typhetosum* — helyenként — *schoenoplectetosum*, *Typhetum angustifoliae*. A Sulymos-tó Phragmition állományai a domborzati viszonyok és a vízmélység alapján tipizálhatók, a tó hosszszetszeti képén zónációra osztható. (2. ábra) Ezt követően a tavaszi és a nyári aspektusra jellemző hínárállományok megjelenését és záródását kísérhetjük figyelemmel. A litorális övet a fajok szempontjából nagy diverzitás jellemzi, míg a tó közepe felé haladva a diverzitás csökkenésével párhuzamosan az egyedszám növekedését figyelhetjük meg.



2. ábra. A Sulymos-tó *Phragmitetum* asszociáció osztályba tartozó cönózisok zónációja

A tavaszi aspektusra jellemző hínártársulások:
Hottonietum palustris, *Polygono—Potamogetum lucentis*, *Ranunculetu aquatilis*,
Rorippo—Oenanthetum.

A nyári aspektusra jellemző cönózisok:

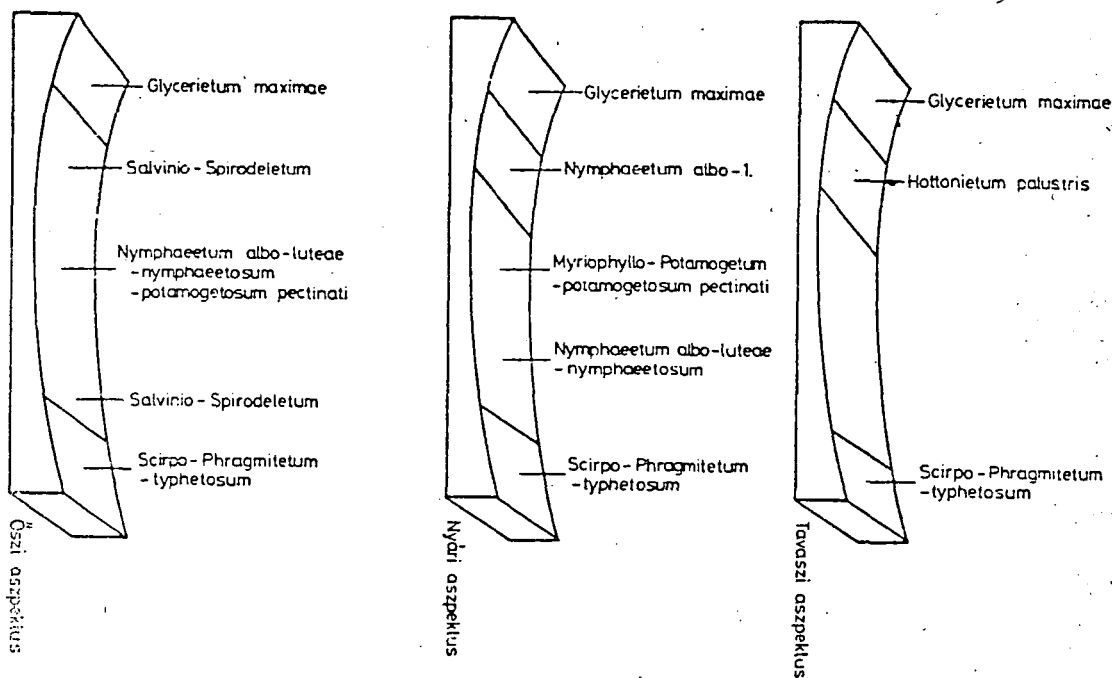
Nymphaetum albo-luteae-nymphaetosum, -*hottonietosum*, *Myriophyllo—Potamogetum potamogetosum pectinati*.

Az őszi aspektusra jellemző cönózisok:

Nymphaetum albo-luteae potamogetosum, *Salvinio—Spirodeletum* (3. ábra)

A Sulymos-tó környezetbiológiai viszonyai

A *Nymphaetum albo-luteae* asszociációból vett üledékminta kémiai és talajszerkezeti vizsgálatának eredményeit háromdimenziós diagramban foglaltam össze. (4. ábra) Az üledék szervesanyag tartalma a felső 70 cm-en egyenletes eloszlású



3. ábra. A Sulymos-tó hínárvegetációinak aszpektusai

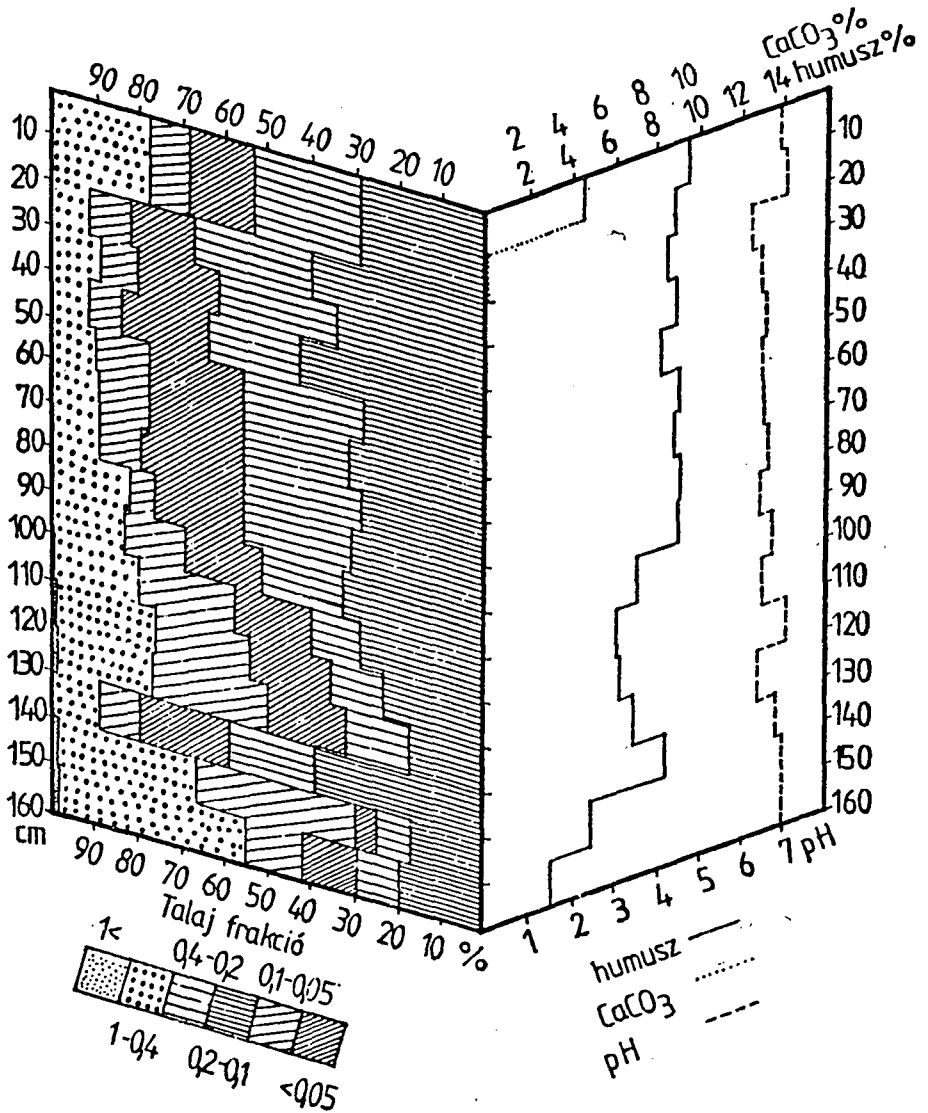
(8,04—9,4% értékek között mozgó). Az üledékszervény szervesanyag értéke 70 cm-től lefelé fokozatosan csökkenést mutat, értéke 9,14%-ról 3,18%-ra csökken. A talajszemcsefrakció igen változatos, mélységben lefelé haladva a homokfrakció fokozatos növekedését, míg a leiszapolható frakció csökkenését figyelhetjük meg. A 130—140 cm-es rétegből vett minta értékei eltérnek az előzőektől, ebben a rétegben kiugróan magas leiszapolható agyagfrakció található, mely mint vízzáró réteg szerepel. Az üledék CaCO_3 tartalma jelentősebb mértékben csak a felső 0—30 cm-es rétegben volt kimutatható. Feltételezhetően állati eredetű mészről van szó. Az üledék kémhatására vonatkozó pH értékek 5,24—6,05 között változtak.

A *Hottonietum palustris* asszociációból vett üledékminták analízisének eredményeit a 3. táblázatban foglaltam össze. A felső 0—30 cm-es rétegből vett minták szervesanyag tartalma néhol a 10% fölötti értéket is elérte. A társulásban magas homokszemcsefrakció volt mérhető. A CaCO_3 tartalom mennyiségi értékeit csak a vegetációs időszak végén vett üledékmintákban mértem. Az üledék pH értékei szezonális változást mutatnak.

Eredmények értékelése

A Sulymos-tó domborzati viszonyaiból és vízforgalmából adódóan a vízi makrofiton cönózisok zonációját csak a parti, partmenti régióban lehet jól elkülöníteni. A tó közepe felé haladva, a nich-terekért való küzdelem során, az egyes hínárpopulációk és cönózisok mozaikszerű megjelenését figyelhetjük meg. A vízmélységből és a

Nymphaeetum albo-luteae



4. ábra. A *Nymphaeetum albo-luteae* asszociációból vett üledékszervény diagramja

vízszint ingadozásából adódóan a tóban eleve kizárt a mélyebb vizeket kedvelő fajok megjelenése. A hínárvegetáció fajösszetételére jellemzően csak termofil — hőmérséklet-frekvens — fajok fordulnak elő.

Az 1983-as cönológiai felvételeket (1. táblázat) összehasonlítva az 1984-es cönológiai felvételek (2. táblázat) eredményeivel, figyelemmel kísérhetjük az egyes populációk szezonálisát, a cönózisok borítási értékeinek változását. Az 1984-es cönoló-

SULYMOS-TÓ 1983. ÉVI CÖNOLÓGIAI FELVÉTELEI

FAJOK	Indikátor- értékek			Mintavételek sorszáma és időpontja											
				IV. 2.	V. 26.		VI. 28.		VII. 12.		II. 6.				
	W.	T.	N.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	
Lemna minor	hd ₁	0	0		+										Hydatophyta (hd)
Lemna trisulca	hd ₁	6	6	5	5	10	5	5	+	18	10	5			
Spirodela polyrrhiza	hd ₁	6	8		+	7	5	2		9					
Salvinia natans	hd ₁	7	8	3		+		1						+	
Hydrocharis morsus-ranae	hd ₁	6	6		5			1		+	+				
Potamogeton lucens	hd ₂	0	8	2		5		2		+	+				
Potamogeton pectinatus	hd ₂	6	6		10	5	80	12		+					
Ranunculus aquatilis ssp. hetero- phyllum	hd ₂	8	7						+						
Utricularia vulgaris	hd ₂	4	6	2		3		+			1				
Stratiotes aloides	hd ₃	6	7	1	10			+		+					
Nymphaea alba	hd ₃	7	10	5	70	10	10	50	1	59	1	70	31	1	
Nuphar lutea	hd ₃	6	0					1		+					
Polygonum amphibium ar. aquaticum	hd ₃	0	7			5		1				5	16	5	
Hottonia palustris	hhe ₁	6	4	80		40		20		10		15	35	18	Hydato-helophyta (hhe)
Schoenoplectus lacustris	hhe ₂	0	5								+		1		
Glyceria maxima	hhe ₃	6	7						80		77		10	70	
Rumex hydrolapathum	hhe ₃	6	7						11		2			5	
Iris pseudacorus	hhe ₃	4	7						3		1				
Phragmites australis	he ₁	0	7						+		+			+	Helophyta (he)
Typha angustifolia	he ₁	5	7						+		+				
Carex gracilis	he ₁	5	5						1		+		+		
Oenanthe aquatica	he ₁	6	5			55		5		4		5	5		
Symphytum officinale	he ₁	4	7						1		1				
Rorippa amphibia	he ₂	6	7	2		10								1	Helo-hygrophyta (hhg)
Lythrum salicaria	hhg ₁	4	5						1		2				

A SÜLYMOS-TÓ 1984. ÉVI CÖNOLÓGIAI FELVÉTELEI

[illegible]

3. táblázat

A SULYMOS-TÓ CÖNÓZISAIBÓL 1983—84. ÉVBEN VETT ÜLEDÉKMINTÁK VIZSGÁLATI EREDMÉNYEI

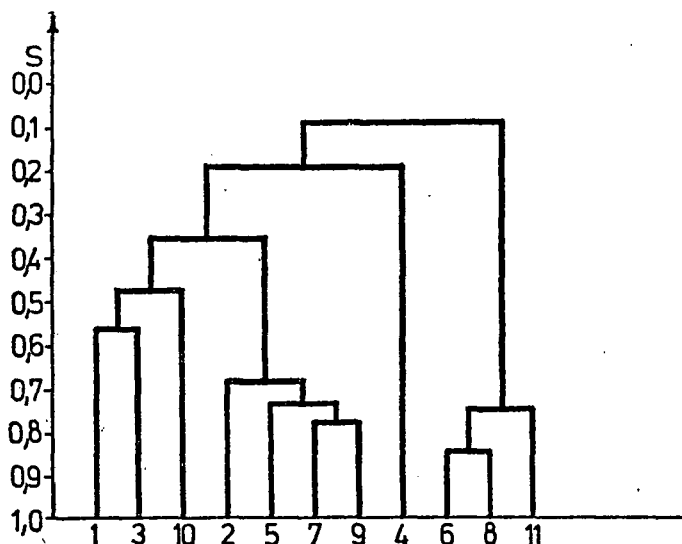
TÁRSULÁS	Mintavételek időpontja	cm	humusz %	CaCO ₃ %	össz só %	talajszemcse frakció %							pH
Hottonietum palustris	1983. június 28. július 14. szeptember 6.	0—30	9,066	0,0	0	—	—	—	—	—	—	6,07	
		0—30	10,07	0,0	0	—	—	—	—	—	—	6,45	
		0—10	10,292	1,80	0	0	23	9	15	24	29	6,78	
		10—20	8,826	1,88	0	0	8	10	15	27	40	6,46	
		20—30	8,894	0,0	0	0	11	9	19	26	35	6,15	
		30—40	8,574	0,0	0	0	8	7	21	21	43	5,84	
		40—50	6,49	0,0	0	0	10	13	21	28	28	6,10	
		50—60	9,016	0,0	0	0	11	12	21	24	32	6,14	
	1984. június 3. augusztus 23. október 16.	0—30	11,074	0,0	0	—	—	—	—	—	—	6,54	
		0—30	9,262	0,0	0	0	18	8	9	25	40	6,16	
		0—30	9,530	+	0	0	24	17	8	26	25	6,71	
Nymphaetum albo-luteae -hottonietosum	1983. október 11.	0—10	9,310	5,68	0	0	23	9	16	23	29	6,32	
		10—20	9,34	0,20	0	0	11	10	23	27	29	6,02	
		20—30	10,05	0,0	0	0	18	5	21	25	31	5,69	
		30—40	8,698	0,0	0	0	17	14	18	18	33	5,64	
		40—50	6,81	0,0	0	1	19	22	18	11	29	5,94	

giai felvételek eredményeit összehasonlítva az előző év felvételeinek értékeivel, megállapítható, hogy a *Nymphaetum albo-luteae* asszociáció borítási értékeinek növekedését, míg a litorális öv partszegélyi zónájában húzódó mocsári fajok, — főként a *Glycerietum maximae* asszociáció karakter fajainak — folyamatos csökkenését kísérhetjük szemmel. E cönózis viszonylag zárt struktúrájának megváltozása, illetve a cönózis karakterfajának (*Glyceria maxima*) egyedszámban való csökkenése, ezzel egyidejűleg más társulásidegen lápi és mocsári fajok nagy borítási értékben való megjelenése a társulás leromlását [9], az eutrofizációs és szukcessziós folyamatok felgyorsulását vonja maga után. A *Glycerietum maximae* társulás a szukcessziós sorban a *Caricetum gracilis* és a *Scirpo*—*Phragmitetum* asszociációk között helyezkedik el. [18]. A *Phragmitetum* cönózisok zonációját követő *Hottonietum palustris* asszociáció karakter faja (*Hottonia palustris*), életforma és ökológiai igénye alapján hasonlóságot mutat mind a mocsári, mind a hínár fajokkal. A Sulymos-tó vízi makrofitonjai közül a tavaszi aspektusra a *Potamogeton*, a nyári és őszi aspektusra a *Nymphaeion* jellegű fajok túlsúlya a jellemző. A nyári aspektusban záródó *Nymphaetum albo-luteae* magas borítási értéke, nagy tömegtermelésben való megjelenése meghatározza a tóban tenyésző fitocönózisok struktúráját és a faj-egyed diverzitást. A *Nymphaea alba* populáció életerének növekedésével a tóban tenyésző *Stratiotes aloides* és a *Hydrocharis morsus-ranae* hínárfajok borítási értékeinek csökkenését figyelhetjük meg.

A Sulymos-tó vizének fokozott eutrofizálódását jelzi a *Myriophyllo*—*Potamogeton potamogetosum pectinati* szubasszociáció egyre nagyobb mérvű elterjedése. E cönózis kialakulására jellemző a dinamikus produktivitás, mely a nyári aspektus közepén záródik. Az állomány esetenként 100%-os összborítási értéket is elér. A szubasszociáció karakterfaja a *Potamogeton pectinatus* esetében a tó vizének sekélyisége, hőmérsékleti viszonyai és tápanyagellátottsága optimálisnak mondható. E faj főként a nyugodt-lentikus-, eutrofikus vizeket részesíti előnyben. A *Potamogeton pectinatus* gyors, ugrásszerű elterjedését más hazai tavakban is megfigyelték. [20] A *Myriophyllo*—*Potamogeton potamogetosum pectinati* szubasszociáció megjelenése pl. a Balaton és a Velencei tó esetében — de hasonló jelenséget figyelhetünk meg a Sulymos tónál is — a tavak vizének fokozatos eutrofizálódásával hozható összefüggésbe. A *Potamogeton pectinatus* állományok csak a nyílt víz felőli szélén növekszenek, a hínáros belsejében a víz pangása és az üledék rátelepedése miatt állandóan pusztul, így a szigetek vagy „atollok” gyűrűszerűen növekednek [22]. A populáció ilyen nagymérvű növekedése maga után vonja a tó feltöltődésének, a víz eutrofizálódásának felgyorsulását, mivel a vegetációs időszak végén a nagy biomassza tömeg gyors dekompozíciója során a felhalmozott tápanyagok — bioelemek — visszakerülnek a tó vizébe. A növényi dekompozíció során a tápanyagterhelés szempontjából a főként mezotrofikus vizek mezo-eutrofikussá, vagy eutrofikussá válhatnak, mely maga után vonja a tó fitocönózisainak fajösszetételében és struktúrájában történt változást. Így a termőhelyi viszonyok, a főként eutrofikus vizekre jellemző asszociációk tömeges elterjedését teszik lehetővé, pl. *Salvinio*—*Spirodeletum* megjelenése az őszi aspektus idején. Ezen kívül a *Potamogeton pectinatus* állomány ilyen nagytömegű megjelenése során, a Sulymos-tó mint termőhely kedvezőtlené vált más előző években előforduló fajok számára. Így főként a szubmerz fajoknak (*Myriophyllum verticillatum* és a *Ceratophyllum demersum* kiszorulását, majd teljes eltűnését vonta maga után.

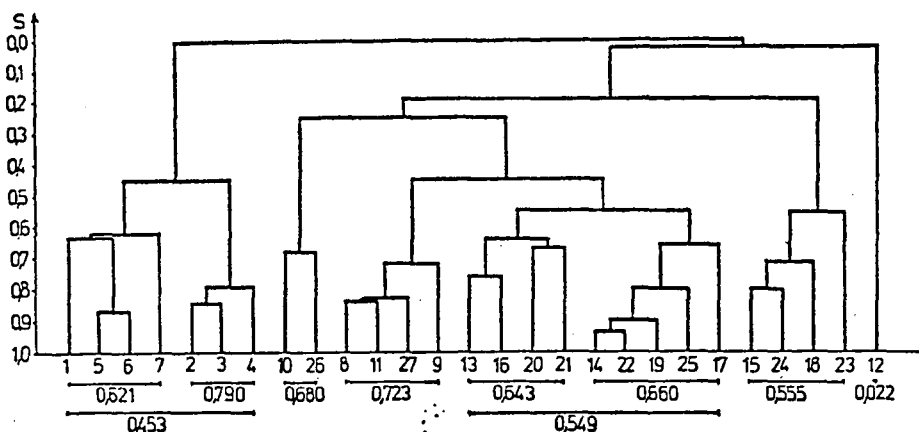
A fentiekből megállapítható, hogy a tó vizének fokozott eutrofizálódásával párhuzamosan a tó növényállományának homogenizálódása, mint kísérő jelenség szerepel.

A biotópon belüli hasonló ökológiai igényű asszociációk szorosabb vagy kevésbé szoros kapcsolatát a cönózisok borítási értékei alapján történt klasszifikáció segítségével analizálhatjuk. Az 1983-as cönológiai felvételek borítási értékei alapján készült klasszifikáció a Sulymos-tó növényállományait négy egymástól jól elkülöníthető csoportra osztja. (5. ábra)



5. ábra. Sulymos-tó 1983-as cönológiai felvételei alapján készült klasszifikáció dendogramja

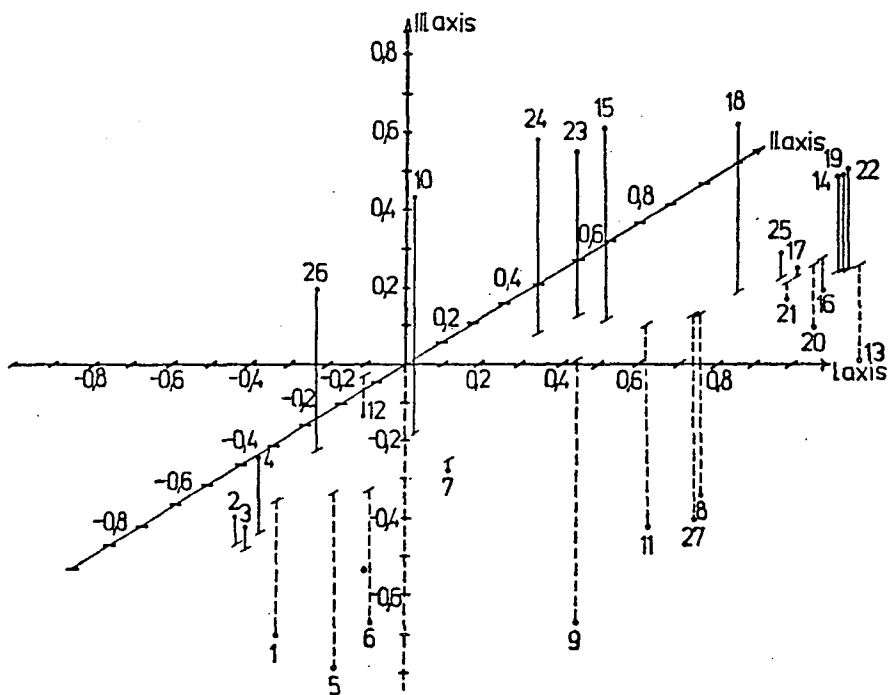
Az első csoportba tartozó cönózis a *Glycerietum maxime* (6., 8., 11. felvételek). A második és a harmadik csoportba tartozó *Hottonietum palustris* (1., 3., 10.) és a *Nymphaetum albo-luteae* (2., 5., 7., 9.) asszociációk kis hasonlósági szinten kapcsolódnak. A negyedik csoportot a *Myriophyllo*—*Potamogetum potamogetosum pectinatifolium* szubasszociáció felvételei alkotják.



6. ábra. Az 1984-es cönológiai felvételek alapján készült klasszifikáció dendogramja

Az 1984-es cönológiai felvételek klasszifikációja során a tó növényállományának csoportosítása lényegében megegyezik az előző évvel. (6. ábra) A dendogramon kis hasonlósági szinten kapcsolódnak a korai és a késői felvételek. A vegetációs időszak korai szakaszában felvett cönózisok borítási értékeire általánosan jellemző a magas nyílt-vízfelületi %-érték. A vegetációs időszak későbbi felvételeinek csoportosítása során megfigyelhető, hogy a dendogramon külön klaszter-magot képeznek a *Hottonietum palustris* és a *Nymphaetum albo-luteae* cönózisok felvételei. Ezekhez kis hasonlósági szinten kapcsolódnak az ún. „átmeneti zónához” tartozó szubasszociációk. Ezek az állományok jól tükrözik az aszpektusváltás során végbement struktúrális változásokat.

Az előző cönózisokkal kis hasonlósági szinten vonható össze a *Myriophyllo—Potamogetum potamogetosum pectinati* szubasszociáció felvételei.

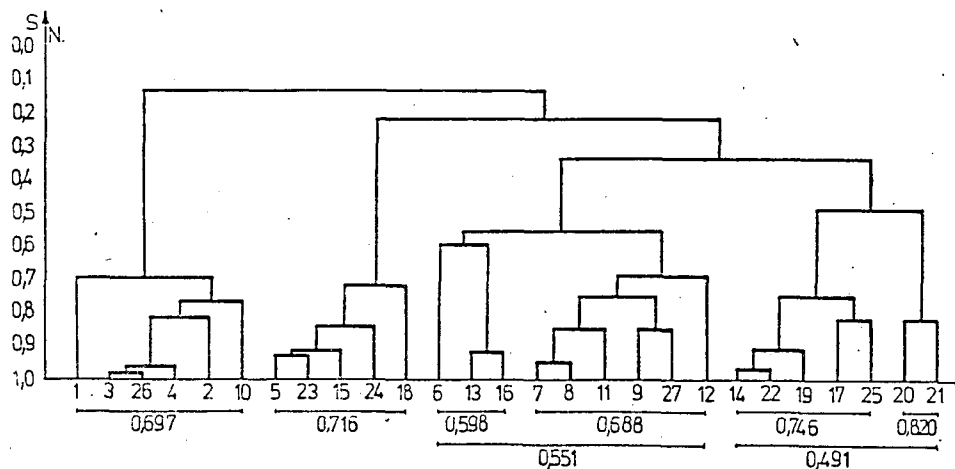


7. ábra. Az 1984-es cönológiai felvételek ordinációs diagramja

Az eredmények ordinálása során az I. és II. axis mentén csoportosult felvételek jól összevethetők a cönológiai felvételek klasszifikációja alapján kapott dendogram eredményeivel (7. ábra). A korai felvételek magas (negatív) II. axisértéknél különülnek el. A későbbi felvételek az I. axis mentén tömörülnek. Az I. és II. axisértékek alapján kapott csoportok pontosabb felbontása érdekében, a III. axis felvételét teszik szükségessé. A III. axis mentén történt csoportosulás egyértelműen elkülöníti a cönózisokat ökológiai igényük szerint. Így mind a korai mind a későbbi felvételek asszociációi és szubasszociációi jól szétválaszthatók. Ebből következően a vegetációs időszak elején a hasonló ökológiai igényű cönózisok jelennek meg, míg a későbbiek során a cönózisok ökológiai igényének megváltozása az asszociációk struktúrájának és fajösszetételében történt változást vonja maga után.

A vizsgálati eredmények alapján felvetődő kérdés, hogy a hínárvegetáció cönózisainak kialakulása és elterjedése során melyik ökológiai faktor vagy faktorok prioritása a döntő.

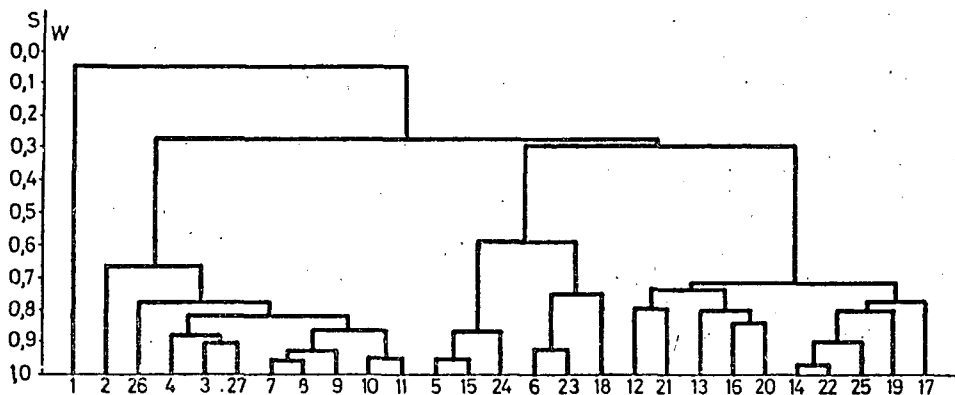
Az 1984-es cönológiai felvételeket felhasználva, a Sulymos-tó növényállományainak N-karakterisztikus indikátorérték alapján történt klasszifikáció eredményeit a 8. ábra mutatja be.



8. ábra. Az 1984-es cönológiai felvételek N-karakterisztikus indikátorérték alapján készült klasszifikáció dendrogramja

A dendrogramon nitrogénigényük szerint külön csoportot képeznek az epilitorális lépcsőben húzódó, erősen N-frekvens mocsári cönózisok. A terület hínárvegetációjának cönózisait nitrogénigényük szerint, további kisebb csoportokra tudjuk felosztani.

A *Myriophyllo*—*Potamogetum potamogetosum pectinati* szubasszociáció és a *Hottonietum palustris* asszociáció magas hasonlósági szinten csoportosulnak. Nitrogénigényük alapján ezek az asszociációk a kevésbé N-frekvens kategóriába sorol-



9. ábra. Az 1984-es cönológiai felvételek (hidroökológiai) W-karakterisztikus indikátorértékek alapján végzett klasszifikáció dendrogramja

hatók. A közömbös vagy gyengén N-frekvens *Nymphaeetum albo-luteae* és szub-asszociációinak felvételei külön csoportot képeznek. Az N-karakterisztikus indikátorértékek alapján készült klasszifikáció eredményeinek eltérése a cönológiai felvételek alapján történt klasszifikáció eredményeitől magyarázza, hogy a hínárvegetáció kialakulása során a N-igény csak bizonyos cönózisok megjelenését determinálja.

Az 1984-es cönológiai felvételek W-karakterisztikus indikátorérték alapján történt klasszifikáció, a tő cönózisait négy egymástól jól elkülöníthető csoportra bontja szét. (9. ábra) Az első csoportot alkotó asszociációk hidroökológiai igényük alapján a hygrophyta és helohygrophyta kategóriába sorolhatók. A második csoportba tartozó felvételek cönózisainak fajai, hidroökológiai igényük szerint a hydato-helophyta (hhe₁ és hhe₂) kategóriába tartoznak. Ezek a *Glycerietum maximae* és a *Hottonietum palustris* asszociációk. Az eddigi eredményekből megállapítható, hogy a *Hottonietum palustris* társulás átmeneti asszociációként tipizálható a mocsári és a hínárvegetációk között. A dendrogram szerinti harmadik és negyedik csoportba tartozó asszociációkra életformájuk alapján az emerz és szubemerz fajok a jellemzők. Az ide tartozó populációk hidroökológiai igényük szerint a hydatophyta (hd₁, hd₂ és hd₃) kategóriába sorolhatók.

IRODALOM

- [1.] BAGI, I. (1985.) Studies on the vegetation dynamics of *Nanocyperion* communities. I. characteristic indicator values and classification and ordination of stand. *Tiscia* (Szeged). 20. 29—43.
- [2.] BALÁZS J.—DÉKÁNY I.—PATZKÓ Á. (1975.) Kolloidkémia és kolloidtechnikai laboratóriumi vizsgálatok. JATE Kolloidkémia Tanszék. Szeged. Jegyzet.
- [3.] BODROGKÖZY, GY.: (1982.) Ten-years changes in community structure soil and hydroecological condition of the vegetation in the Protection Area at Mártély (S. Hungary). *Tiscia/Szeged*. 17. 89—130.
- [4.] BODROGKÖZY, GY.—FARKAS GY.: (1981.) Correlation between vegetation and hydroecology in the Grassland of Kiskunsági National Park. *Acta Biol. Szeged*. 27. 33—53.
- [5.] CZEKANOWSKI, V. J.: (1909.) Zur Differential Diagnose der Neandergruppe. *Korrespbl. T. T. Antrop. Ges.* 40. 44—47.
- [6.] DÉVAI, GY.: (1976.) Javaslátok szárazföldi (kontinentális) vizek csoportosítására. *Acta Biol. Debrecen*. 13. 147—153.
- [7.] ELLENBERG, H.: (1952.) *Wiesen und Weiden und ihre standörtliche Bewertung*. Stuttgart.
- [8.] FEKETE, G.: (1981.) *Növénytársulástan*. Ed.; Hortobágyi T., Simon T. *Növényföldrajz, társulástan és ökológia*. Tankönyvkiadó, Budapest.
- [9.] FELFÖLDI, L.: (1981.) *A vizek környezettana. Általános hidrobiológia*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- [10.] FREITAGE H.—MARKUS, C.: (1968.) *Die Wasser- und Sumpfpflanzengesellschaften in Magdeburg Urstromtal südlich des Flaming*. W. Z. der Pädagogischen Hochschule Potsdam, 4. 1.
- [11.] HUTCHINSON E.: (1975.) *A Treatise on Limnology*. Limnological botani. Vol. 3.
- [12.] LAWLEY D. N.—MAXWEL A. E.: (1971.) *Factor analysis as a statistical method*. (2. ed.). Butterworths. London. p. 153.
- [13.] PODANI J.: (1979.) Néhány klasszifikációs és ordinációs eljárás alkalmazása a Malakofaunisztikai és cönológiai adatok feldolgozásában I. *Állattani Közl.* 65. 103—113.
- [14.] PODANI, J.: (1980.) *Syn-Tax; Számítógépes programcsomag ökológiai és taxonómiai osztályozások végrehajtására*. Abstr. *Botanica*. VI.
- [15.] POMOGYI, P.: (1983.) Kisbalatoni tömegesen előforduló hínárfajok tápanyagforgalma és annak kapcsolata a vízminőségvédelemmel. (Keszthely). Kandidátusi értekezés.
- [16.] PRÉCSÉNYI, I.—FEKETE, G.—MELKO, E.—MOLNÁR, E.: (1977.) Niche studies on some plant species of a grassland community III. Overlap investigations by cluster analysis. *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* 23. 367—374.
- [17.] SOÓ, R.: (1978—80.) *A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve*. I—VI. Akadémiai Kiadó. Budapest.
- [18.] SZALMA, E.: (1986.) *A tiszamenti holtágak hínárvegetációjának synökológiai analízise*. (Szeged) Egyetemi doktori értekezés.
- [19.] SZÉKELY, Á.: (1964.) *Humusz fotometriás meghatározása*. OMMI Évk. VI. Budapest.

- [20.] TÓTH, L.; (1972). A Balaton hínárosodásának jelenlegi állapotáról. *Vízmin. és Víztech. Kút. Eredm.* 2. 16—25.
- [21.] TÖLGYESI Gy.; (1965). A vízi növények ásványi anyagai és tógazdasági jelentőségük. *Halászat.* 11. (58). 114.
- [22.] VARGA L.; (1931). A hínár (*Potamogeton pectinatus*) érdekes alakulása a Fertőben. *Magyar. Magyar Biol. Kut. Munk.* 4. 342—355.
- [23.] ZÓLYOMI, B.; (1967). Einreihung von 1400 Arten der Ungarischen Flora in ökologische Gruppen nach TWR—Tahlen. *Fragmenta Bot.* 4. 101—142.
- [24.] YAHN, W.—VAHLE, H.; (1974). A faktoranalízis és alkalmazása. *Közigazdasági és Jogi Könyvkiadó. Budapest.*

Synökologische Analyse der Wasservegetation des Sulymos-Sees

ELEMÉR SZALMA

Die ökologische, zöologische und saisoneldynamische Analyse der Gewässermakrophyten wurde in den Jahren 1983 und 1984 geforscht.

Die folgenden Ergebnisse der obengenannten Forschungen sind zu erwähnen:

- Vertreter für die Frühjahrsaspekte der sich auf dem Gebiet des Sees befindenden mosaikartig erscheinenden Vegetation sind: *Hottonietum palustris*, *Potamogetum lucentis*, *Ranunculetum aquatilis*.
- Vertreter für Sommeraspekte sind: *Nymphaetum albo-lutense*, *Myriophyllo-Potamogetum potamogetosum pectinati*.
Durch eine steigende Aufschüttung und infolge der Beschleunigung der Eutrofisations — und Sukzessionsprozesse im See erscheint und verbreitet sich eine Subassoziation von *Myriophyllo-Potamogetum potamogetosum pectinati*, die ein Verschwinden der wenig lebensfähigen Arten zur Folge hat. Die Homogenität der Wasservegetation im See ist als eine begleitende Erscheinung der Eutrofisationsprozesse zu beobachten.
- In der Herausbildung und in der strukturellen Veränderung der Zönosen spielen der Stickstoff-
- Vertreter für Sommeraspekte sind: *Nymphaetum albo-lutense*, *Myriophyllo-Potamogetum potamogetosum pectinati*.
Durch eine steigende Aufschüttung und infolge der Beschleunigung der Eutrofisations — und Sukzessionsprozesse im See erscheint und verbreitet sich eine Subassoziation von *Myriophyllo-Potamogetum potamogetosum pectinati*, die ein Verschwinden der wenig lebensfähigen Arten zur Folge hat. Die Homogenität der Wasservegetation im See ist als eine begleitende Erscheinung der Eutrofisationsprozesse zu beobachten.
- In der Herausbildung und in der strukturellen Veränderung der Zönosen spielen der Stickstoffanspruch (N) und der hydroökologische Anspruch (W) der Pflanzenarten eine wesentlich wichtige Rolle. Das wird auch durch die auf der Grundlage der für die N und W charakteristischen Indikationenwerte durchgeführten Klassifikationsergebnisse unterstützt.

СИНЕКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ТИННОЙ ВЕГЕТАЦИИ ОЗЕРА ШУЙМОШ

САЛЬМА ЭЛЕМЕР

В 1983—84 годах нами были проделаны биологический анализ биотопа, а также ценологический и сезонно-динамический анализы высших водных и болотных фитоценозов озера Шуймош.

Для весеннего аспекта тинной вегетации, появляющаяся мозаично на территории озера, характерны следующие ценозы: *Hottonietum palustris*, *Potamogetum lucentis*, *Ranunculetum aquatilis*. Ценозы, характерные для летнего аспекта: *Nymphaetum albo-lutense*, *Myriophyllo-Potamogetum potamogetosum pectinati*. Массовое появление субассоциации *Myriophyllo-Potamogetum potamogetosum pectinati* указывает на то, что озеро постепенно мелет и происходит ускорение процессов эвтрофии и сукцессии. Всё это привело к вытеснению других, менее конкурентно-способных видов. Гомогенизация тинного состава озера является сопровождающим явлением процессов эвтрофии. В образовании ценозов и в изменении их структур значительную роль играет то, какова потребность тех или иных видов в азоте (N) и гидроэкологии (W). Вышесказанное подтверждается и результатом классификации ценологических снимков, проведённой на основании характерных индикационных величин N и W.

BÁCS-KISKUN MEGYE IPÁRI SZERKEZETÉNEK VIZSGÁLATA FAKTORANALÍZIS SEGÍTSÉGÉVEL

PÁL ÁGNES

I. Bevezetés

Az egyes ipari ágazatok tevékenysége az adott térségben, különböző gazdasági mutatókkal mérhető. A változók kiválasztását körültekintően végeztük, általában viszonyyszámokat képeztünk, melyek az egyes törvényszerűségeket alapvetően igazolták.

Bács-Kiskun megye iparának területi elhelyezkedése rendkívüli mértékben megváltozott az utóbbi évtizedeket tekintve. A főbb iparágak élelmiszer-, textilipar az Alföld „hagyományos” iparát „konzerválják”, míg ezek az iparágak jelentőségükből sokat veszítettek, addig a nehézipari ágaké növekedtek.

A vizsgálat során az ipar földrajzi elemzésen túl vállalkoztunk az *iparfejlettség színvonalának* mérésére. Ennek megfelelően a korrelációs kapcsolatok bemutatásának segítségével, valamint az iparfejlettség színvonala alapján tipizálást végeztünk. Az iparfejlettség alapvető módon határozza meg egy adott terület gazdasági életét, különösen igaz ez a Duna-Tisza közén; még akkor is, ha elismerjük, hogy a térkapcsolatok (és a gazdasági szerkezet) vizsgálatánál az ipar önmagában történő elemzése nem egyedüli célravezető — az ipart a gazdasági élet többi ágával együtt kell értékelni —, de előbb szükség van az ipar alapos feltárására is.

II. Az alkalmazott vizsgálati módszerek

A hagyományos módszereken túl többváltozós matematikai módszert, faktoranalízist alkalmaztunk, mely segítségével a megye minden települését és az összes ipari telephelyét tudtuk vizsgálni.

Bács-Kiskun megye településeinek változói:

I. A termelőerők elhelyezkedése

1. A lakónépesség száma (fő)
2. Az iparban foglalkoztatottak száma (fő)
3. A fizikai dolgozók aránya az iparban foglalkoztatottak számában (%)
4. A nők aránya az iparban foglalkoztatottak számában (%)
5. A munkások gépi munkahelyeinek száma
6. A gépek, gépi berendezések bruttó értékének aránya az összes állóeszköz bruttó értékében (%)

II. Az ipari termelés, termelékenység

7. A munkások teljesített munkaórái (1000 óra)
8. Az egy munkásra jutó állóeszköz bruttó értéke (1000 Ft)
9. Az egy munkásra jutó villamosenergia-felhasználás (kW)
10. Az egy munkásra jutó erőgépek, villamosmotorok teljesítőképessége (kW)
11. A termelési érték alakulása (1000 Ft-ban)

III. Az ipar területi és intenzitási mutatói

12. Az ipari vállalatok és szövetkezetek száma
13. A nehézipar intenzitási mutatója
14. A könnyűipar intenzitási mutatója
15. Az élelmiszeripar intenzitási mutatója
16. Az ipari munkások koncentráltasági foka
17. Az ipari állóeszközök koncentráltasági foka

IV. Az ipari fejlődés iránya, üteme

18. Az iparban foglalkoztatottak számának abszolút változása (1975—1981)
19. Az ipari telephelyek számának abszolút változása (1975—1981)
20. A foglalkozási átrétegződés üteme
21. A teljesített ipari beruházások alakulása
22. Az 1000 lakosra jutó ipari foglalkoztatott

Az egyes változók kialakításához a következő képleteket alkalmaztuk:

1. $I_n = \frac{L_i}{n} \times 1000$ ahol I_n = Intenzitási mutató
 L_i = Könnyűipari létszám
Nehézipari létszám
Élelmiszeripari létszám
 n = Népességszám
2. $D = \frac{y_n - y_o}{n}$ ahol D = az iparban foglalkoztatottak abszolút változása
 y_n = kezdő év
 y_o = utolsó év
 n = az évek száma
3. $\dot{A} = \frac{L_1 \cdot I_{p2}}{L_2 \cdot I_{p1}}$ ahol \dot{A} = a foglalkozási átrétegződés üteme
 L_1 = a lakónépesség száma 1980.
 L_2 = a lakónépesség száma 1970.
 I_{p1} = az iparban foglalkoztatottak száma 1980.
 I_{p2} = az iparban foglalkoztatottak száma 1970.
4. $r = \frac{\sum (x_i - \bar{x}) \cdot (y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x_i - \bar{x})^2 \cdot \sum (y_i - \bar{y})^2}}$ ahol r = korrelációs együttható
 x_i = tényezőváltozó
 y_i = eredményváltozó
 \bar{x} = az x változó számítani középértéke
 \bar{y} = az y változó számítani középértéke

Végezetül a korrelációs számítások és a faktoranalízis eredményeit kartográfiai módszerekkel ábrázoltuk.

III. A vizsgálatok főbb eredményei

1. Az ipari fejlődés általános jellemzői

Bács-Kiskun megye természeti adottságai alapján tipikusan mezőgazdasági térség volt sokáig. A megye jelentős részén régóta szőlő-, gyümölcs- és zöldségtermesztés virágzik. A második világháborút követően gyökeres változások következtek be mind a társadalmi, mind pedig a gazdasági fejlődés területén. Az alföldi megyéket vizsgálva különösen az ipar fejlődését lehet kiemelni. Hazai energiahordozóink területi megoszlása kedvezett a térség ipari fejlesztésének. Az 50-es évek végétől középontba került Budapest ipari részarányának csökkentése mellett az Alföld, illetve a vizsgált megye tervszerű iparfejlesztése. A Budapestről történt ipari áttelepítésekkel, valamint új nagyipari beruházásokkal indult meg Bács-Kiskun megye nehézipari fejlesztése (Kecskemét, Kiskunfélegyháza, Kalocsa). A kezdeti túlfeszített ütem után megfelelő arányosság mellett — figyelembe véve az egyes megyék, települések helyi sajátosságait, adottságait — fejlődött tovább az ipar. Így a megyében a 60-as évek végéig emelkedett az ipartelepek és az iparban foglalkoztatottak száma. (1. ábra). Elsősorban a megye városaiban. Ebből a fejlesztési szakaszból több város kimaradt (Kiskunhalas, Kiskőrös), ami jelentősen befolyásolta ezeknek a településeknek jelenlegi iparfejlettségi színvonalát. Ezt az extenzív iparfejlesztési szakaszt felváltotta az intenzív szakasz. Az iparban foglalkoztatottak számával együtt csökkent az ipari üzemek száma, miközben a termelékenység emelkedett. Viszont az utóbbi években az ipari termelés mutatói stagnációt tükröznek. Nagyon sok ipari funkciót átvett a nagyüzemi mezőgazdaság, ami hosszú távon nem hozhat pozitív eredményeket, illetve rendkívül sok új problémát vethet föl, de fejlődést is von magával (mezőgazdaság és ipar összefonódása, ipari foglalkoztatottak visszaáramlása a mezőgazdaságba, falvakba történő visszaáramlást, a falvak infrastrukturális fejlesztésének gyorsulását). (2. ábra)

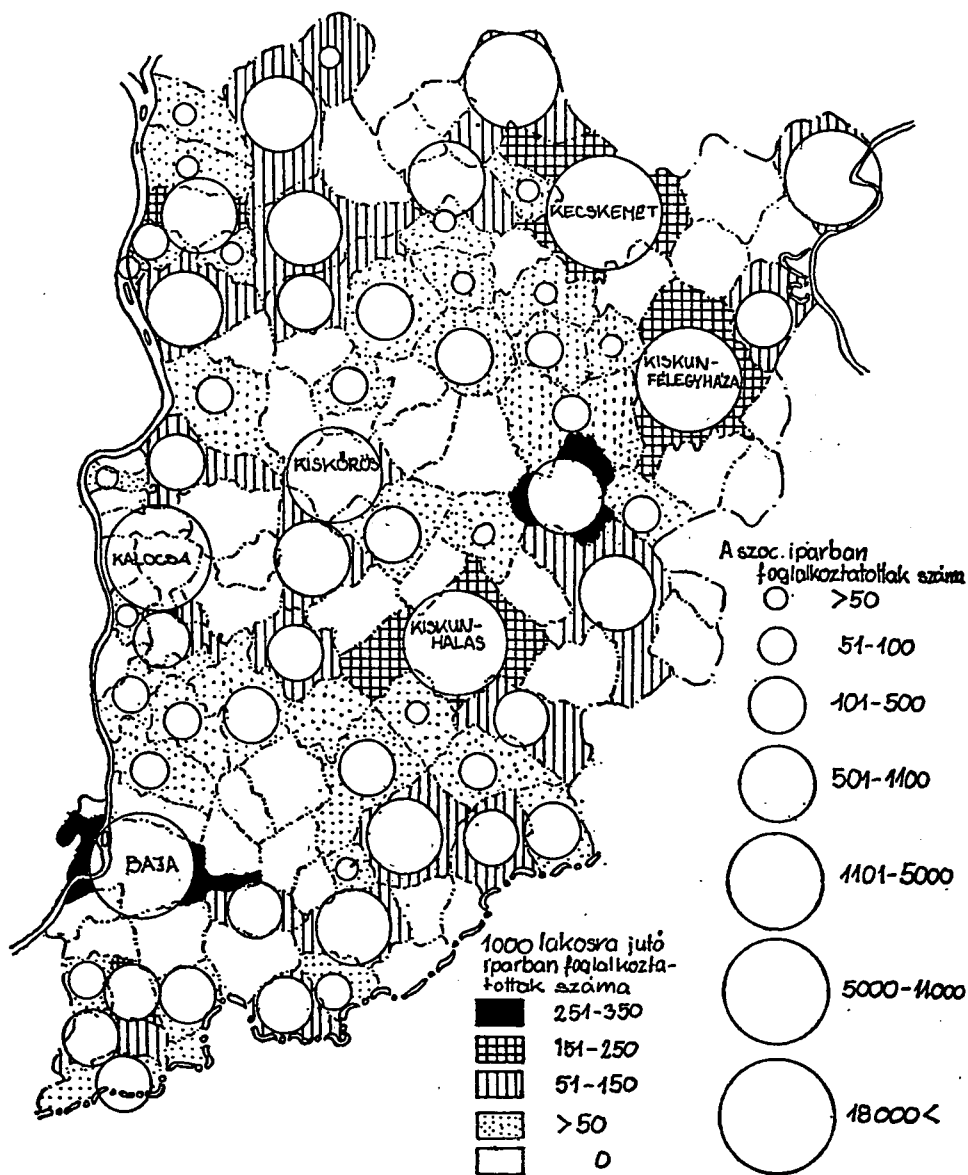
2. A korrelációs számítások eredményei

A sztochasztikus kapcsolatok bemutatására korrelációs számítást lehet alkalmazni. Az ok szerepét betöltő ismérvet *tényváltozónak*, az okozat szerepét betöltőt pedig *eredményváltozónak* nevezzük. A tényváltozó a „független változó”, amelyet x -szel, az eredményváltozó a „függő változó”, amelyet y -nal jelölünk. A kapcsolatrendszer szorosságának kifejezésére egy korrelációs együttható számítása szolgál. A két változó közötti kapcsolat szorosságát kifejező együttható az r , melynek képességét már megadtuk. A korrelációs együttható értéke $+1$ és -1 között változhat. Ha a két változó között nincs lineáris kapcsolat, értéke zéró lesz. A számítások eredményeként, az értékek alapján három csoport kialakítása lehetséges: erős korrelációs kapcsolat: $0,75-1$ értékek között, közepes: $0,54-0,74$ és gyenge: $0-0,50$ közötti értékeknél. Az így elkészített korrelációs tábla értékeit vizsgálva, csak az erős korrelációs kapcsolatokat érdemes bemutatni (3. ábra).

a). *A szocialista iparban foglalkoztatottak száma (X) és a lakónépesség száma (Y) közötti kapcsolat.* A magas lakónépességű településeken magas az iparban foglalkoztatottak száma is. (Kecskemét, Baja, Kiskunhalas, Kiskunfélegyháza, Bácsalmás, Kunszentmiklós, Lajosmizse, Tiszakécske, Kiskur. majsza, Szank). Néhol előfordul, hogy fordított arányosság van e két változó között (Tataháza, Bátya, Szakmár, Csólyospálos, Borota). A lakosság ezeken a településeken általában mezőgazdaság-

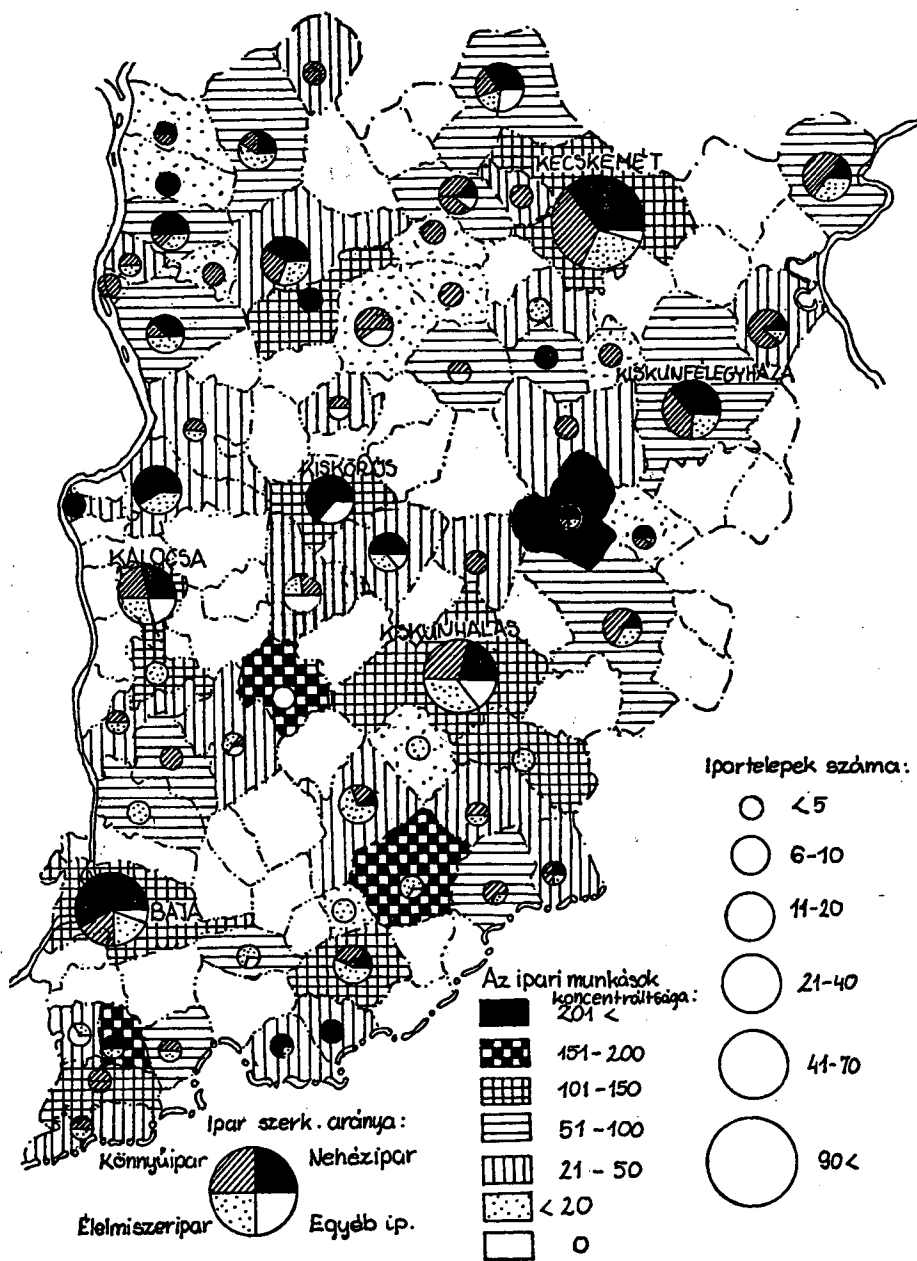
1. ábra

A szocialista iparban foglalkoztatottak száma Bács-Kiskun megyében
/1981/



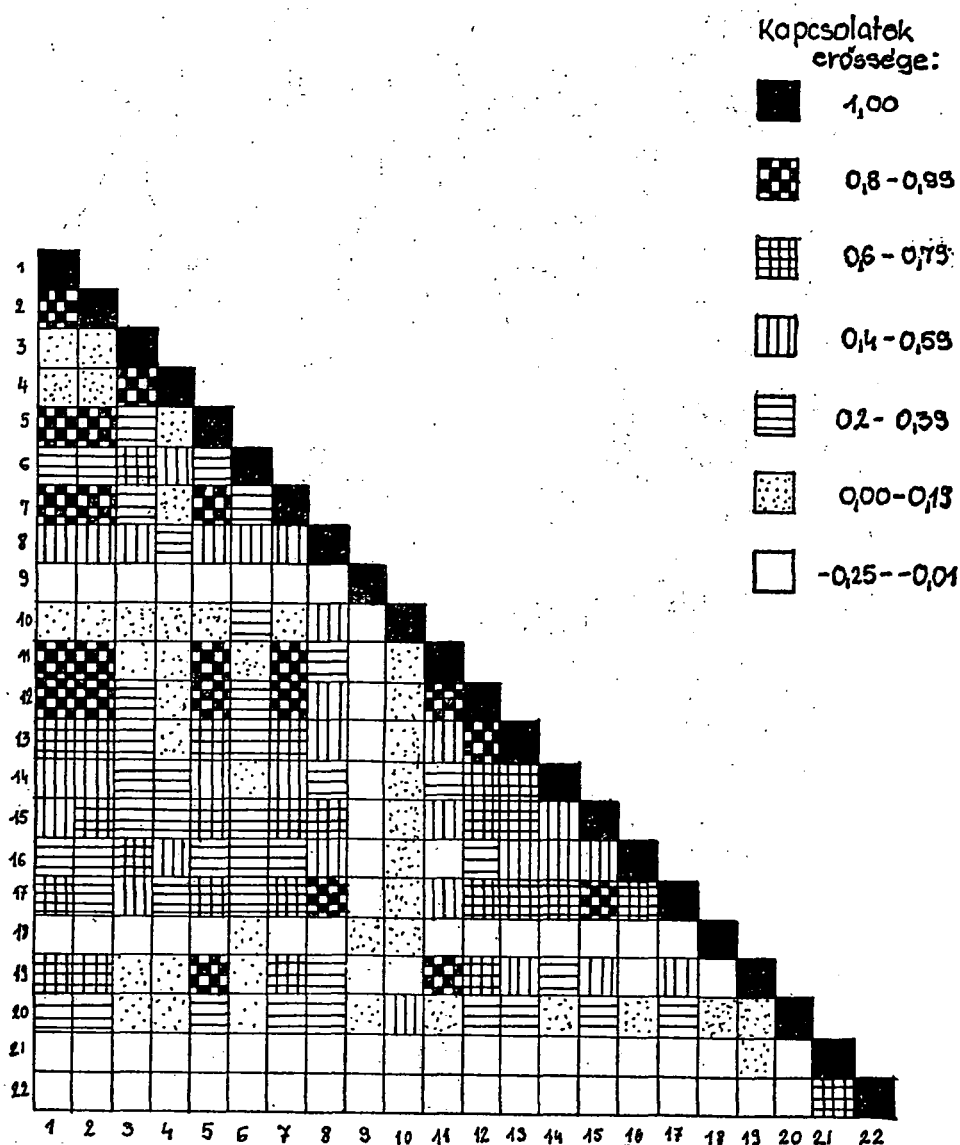
2. ábra

Az ipar koncentráltága Bács-Kiskun megyében /1981/



3. ábra

Korrelációs számítás mátrixa:



ban foglalkoztatott. A foglalkoztatottak száma alapján a nehézipar vezet 4%-os aránnyal. Viszonylag későn indult iparosítás eredményezte, hogy a megye falvaiban munkaerő szempontból — még vannak extenzív iparfejlesztési lehetőségek is.

b) Figyelmet érdemlő összefüggés rajzolódik ki a *szocialista iparban foglalkoztatott nők arányának és a fizikai dolgozók* szoros korrelációjában. A könnyű- és élelmiszeripari ágazatokban a női foglalkoztatottság magas arányszáma már régen elfogadott, viszont az, hogy az egész iparon belül a fizikai állományban foglalkoztatottságuk is kiemelkedő, még nem mindenütt jellemző.

c) *Erős korrelációs kapcsolat van a nehézipar intenzitása és a szocialista iparban foglalkoztatottak száma között.*

A nehéziparban foglalkoztatottak aránya az iparon belüli 24,4%-ról 40,4%-ra emelkedett. A nehézipari ágazatok közül helyesen a gépipar fejlesztését szorgalmazták, de közben a könnyű- és élelmiszeripar fejlesztését sem hanyagolták el.

A nehézipar súlyának alacsony volta az ipari termelés sajátos ágazati szerkezetéből adódik. Energiaszegénység a 60-as évek elejétől lassan enyhül: Szank, Harkakötöny, Kiskunhalas, Zsana és Kelebia energiaforrásainak hasznosításával.

A gépipar a megye középső részére koncentrálódott, ide kevés alapanyagot, főleg szakmunkát igénylő ágazatok kerültek (Kecskemét, Kiskunfélegyháza). Speciális gépipari ágazatok, szerszámgépipar, vegyipari gépek, közlekedési eszközök gyártása Kecskemétre, Bajára és Kiskunfélegyházára.

A mezőgazdasági gépgyártás a megye mezőgazdasági jellegéből adódóan jelentősen fejlődött.

A *vegyipart* rendkívül kevés üzem képviseli, így alacsony a foglalkoztatottak száma.

d) Az iparban megtermelt *termelési érték nagysága* — az extenzív szakaszban — a foglalkoztatottak számának növekedésétől függött, ma viszont inkább a gépesített-ség fokától és a *hatékonyan kihasznált teljesített munkaórától*. E két változó közötti kapcsolat erőssége utal arra, hogy a megye településeinek iparfejlettségi szintje erősen heterogén, a városok iparfejlettsége viszont homogenitást mutat.

e) Az *állóeszközök és az élelmiszeripar intenzitási mutatója* közötti erős korreláció igazolja a megye élelmiszeriparának rendkívüli fejlettségét. Bács-Kiskun megye élelmiszeripara külön említést érdemel: Kalocsa, Kiskunhalas, Mélykút, Helvécia, Kecskemét, Baja, Kiskőrös, Bácsbokod, Miske, Dunapataj.

A megye iparosításának extenzív szakasza lezárult, ez derült ki az új beruházások és a többi változó közötti kapcsolatok gyengeségéből. Tehát az ipari fejlődés elsősorban nem a munkaerő növekedéséből és az új beruházások értékének növeléséből származik, hanem elsősorban a termelékenység emeléséből.

Az utóbbi években Bács-Kiskun megye ipari fejlesztésének dinamikája meghaladta az országos átlagot. Az iparfejlesztés intenzívebbé válását jelzi, hogy a termelésnek 75%-a a termelékenységből származik. Az ipar szerkezeti változása folytatódik; a hagyományokra épülő élelmiszeripar első helyét lassan elfoglalja a nehéz- és könnyűipar (textil-, cipő- és faipar).

3. A faktoranalízis segítségével történt tipizálás

A változók kiválasztása, ezek közötti korrelációk bemutatása után következik az egyes faktorok meghatározása. A legfontosabb faktorok segítségével — a megye településeinek iparfejlettség szerinti tipizálása megtörténhet. Gépi számítás útján kiszámíthatók a matrixok saját értékei, majd eljuthatunk a főfaktorok faktorsúlyaihoz is. Tulajdonképpen egy redukciós folyamatot hajtottunk végre, melynek eredményeként 6 főfaktort kapunk. Ezen 6 főfaktor meghatározása elegendő, hiszen az összkommunalitás 84,0%-át értelmezik.

A SAJÁTÉRTÉK SZÁZALÉKOK ALAKULÁSA

1. táblázat

Faktorok	Sajátérték	Változat	
		Egyedi	Kommunált %
F_1	9,44	42,9	42,9
F_2	3,16	14,3	57,2
F_3	1,95	8,9	66,2
F_4	1,45	6,6	72,8
F_5	1,29	5,8	78,7
F_6	1,16	5,3	84,0

Az egyes faktorok azonosítása után a faktorok tartalma és elnevezése a következő:

- Az F_1 — a települések iparfejlettségi faktora,
az F_2 — a termelőerők területi elhelyezkedésének faktora,
az F_3 — a foglalkozási átrétegződés faktora,
az F_4 — az iparfejlődés irányát bemutató faktor,
az F_5 — az ipari termelés és termelékenység faktora,
az F_6 — az ipar területi és intenzitási mutatóinak faktora.

Az F_1 faktort determináló változók megfelelő módon határozzák meg az iparfejlettségi szintet. Az első faktor a szórásnégyzet jelentékeny hányadát (42,9%-át) magyarázza meg. Így tehát ez a főfaktor megfelelő mértékben ábrázolja a vizsgált jelenségeket, hiszen magába sűríti az eredeti változóknak zömét. Lényegében az eredeti változóknak azon részét, amelyek a vizsgált települések iparfejlettségi színvonalát jellemzik. A többi faktor hatása, súlya az elsőhöz képest jóval kisebb, ezért ezek értékelésére is kisebb gondot fordítunk.

Közel 10 változó 42,9%-kal adja értékét az első faktornak. Tartalmában magas a termelési érték és a munkások gépi munkahelyeinek száma, amelyek szoros összefüggésben vannak a lakosság számának alakulásával. Ez az érték egyenesen arányos a ledolgozott órák számával, valamint az effektíve létező településeken működő ipartelepek számával. Ezek kevés kivétellel általában az extenzív iparfejlesztés tényezői, viszont a termelési érték az intenzitási mutatók (nehéz- és élelmiszeripar esetében) már a fejlettebb intenzív szakaszt képviselik.

AZ F_1 FAKTOR FAKTORSÚLYAI

Változók	A változók tartalma	Változat
11.	A termelési érték alakulása	0,967
5.	A munkások gépi munkahelyeinek száma	0,964
1.	A lakónépesség száma	0,950
7.	A munkások teljesített munkaórái	0,941
2.	Az iparban foglalkoztatottak száma	0,935
12.	Az ipari vállalatok száma	0,898
19.	Az ipari munkahelyek számának változása	0,876
13.	A nehézipar intenzitási mutatója	0,607
17.	Az ipar állóeszköz-értékének koncentráltási foka	0,520
15.	Az élelmiszeripar intenzitási mutatója	0,463

Területileg az iparfejlettség faktorának értéke legmagasabb a megye városaiban és Szankon. Így a Duna-Tisza közén egy párhuzamos ÉK—DNy irányú ipari tengely alakult ki, melyekre a szintén jelentős ipari fejlettségű települések (Kunszentmiklós, Dunavecse, Szabadszállás, Kerekegyháza, Kiskunmajsa, Balotaszállás) fűrtszerűen kapcsolódnak. A megyes É-i határán levő települések közepes ipari fejlettséget mutatnak, hasonlóan a D-i határon levőkhöz. Általában igen alacsony az iparosodottság foka a Duna-mentén levő településeken (Tolna megye határán). A Tisza vonalán (Csongrád megye É-i részét kivéve) közepes fejlettségű települések sorakoznak. Ez talán az Alföld élelmiszer- és könnyűipari fejlettségével indokolható. A legalacsonyabb értékek a megyének azon a 48 településén találhatók, ahol szinte teljesen hiányzik az ipar. Ezek szórta helyezkednek el, vagy általában a legiparosodottabb városokat veszik körül (Kecskemétet DK-ről, Kiskunfélegyházát D-ről, Kiskunhalast É-ről, Kalocsát és Baját is gyűrűszerűen).

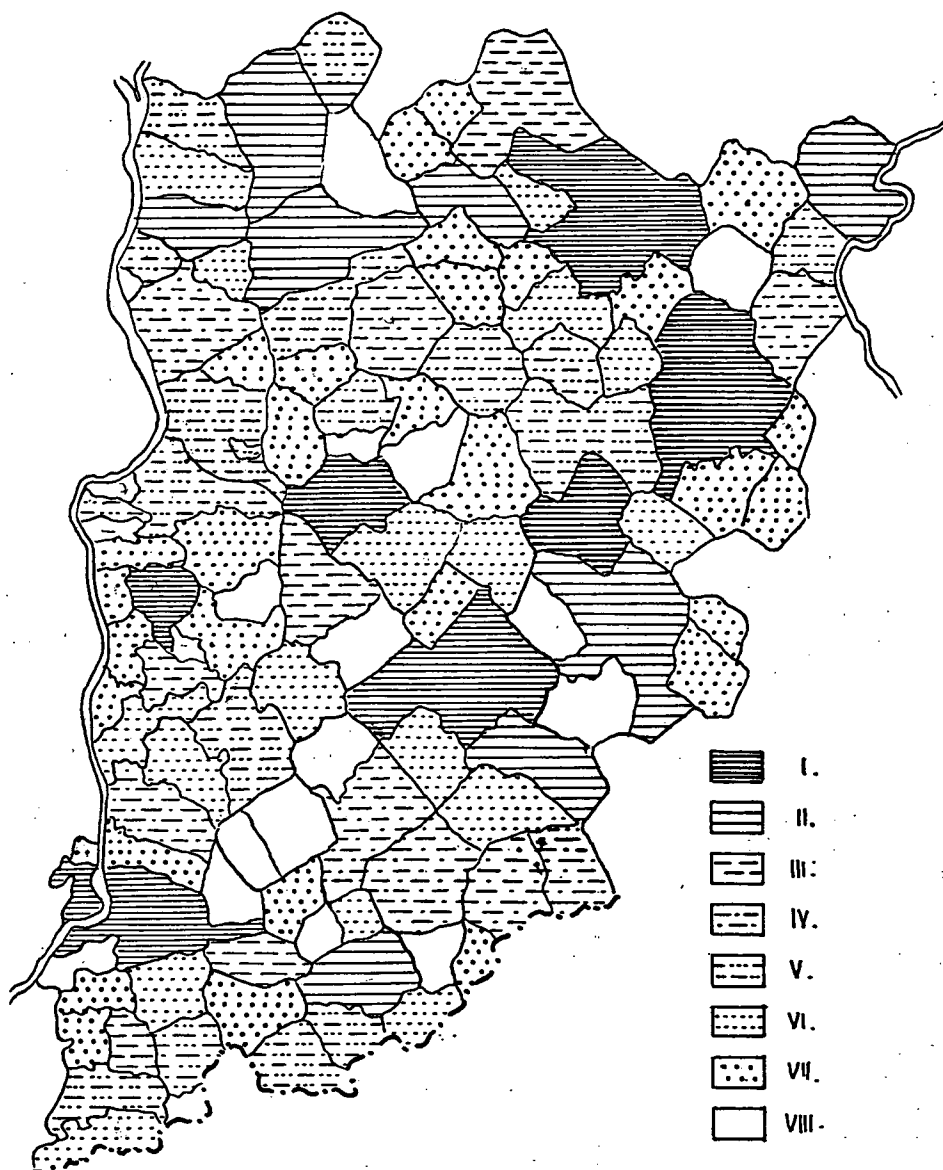
Az első faktor értékei alapján a vizsgálatba vont településeket rangsoroltuk — e rangsornak megfelelően — a homogenitást mutatókat összevonva kategóriákat alakítottunk ki. Ezek a kategóriák a következők: I. erősen iparosodott települések, II. iparosodott települések, III. közepesen iparosodott települések, IV. iparosodásnak indult települések, V. a csupán hagyományos alföldi iparosodást őrző települések, VI. gyengén iparosodott települések, VII. iparszegény települések és VIII. iparnélküli települések.

A számítások alapján képzett kategóriákat ábrázolja a „A megye településeinek ipari fejlettsége” — (4. ábra.)

A térképről leolvasható, hogy az egyes kategóriákba tartozó települések általában szórta, de ritkábban összefüggő foltokat képeznek. A leggyengébben fejlett települések a városok körül, illetve a Duna vonalán, valamint a megye közepén helyezkednek el. A *gyengén iparosodott iparszegény települések* halmaza igen népes (közel 50 település; Császártöltés, Újsolt, Jászszentlászló, Nemesnádudvar, Hetényegyháza, Hercegszántó, Dusnok, Soltvadkert, Kisszállás, Vaskút, Kunfehértó, Tázlár, Dunaegyháza, Bátya, Fajsz, Dunatetőtlen, Dunaszentbenedek, Csólyospálos stb.).

4. ábra

Kategóriák az iparfejlettség alapján /1981./



Ezek a települések általában magas lélekszámmal rendelkeznek, az iparban foglalkoztatottak viszont alig érik el a 100 főt. Szinte teljesen hiányzik a nehézipar, az élelmiszeripar is csak kis intenzitási mutatóval képviselteti magát. Ezzel szemben a könnyűipar intenzitási foka magas. Népességük főleg a mezőgazdaságban foglalkoztatott, illetve a környéken levő városok munkaerő-igényét elégítik ki.

A *hagyományos alföldi ipart képviselő* települések halmaza már jóval kevesebb települést gyűjtött össze (17, Csengőd, Fülöpszállás, Katymár, Dávod, Kunpeszér, Orgovány, Apostag, Madaras, Tass, Harta, Lakitelek, Gara, Hajós, Dunapataj, Bugac, Jakabszállás és Géderlak). E kategóriába sorolt települések legtöbbször az iparban foglalkoztatottak száma 100–400 fő között változik. Nehézipari fejlettség ritkán jellemző, viszont a könnyű- és élelmiszeripar jelentősége kiemelkedő.

Az *iparosodásnak indult települések* csoportja számszerűségét tekintve kisebb, mint az előző csoport (9, Tompa, Solt, Miske, Tiszaalpár, Mélykút, Izsák, Kelebia, Sükösd és Jánoshalma). Területileg szórta Kiskunhalas, Baja vonzásában, valamint Solt a Duna, Tiszaalpár pedig a Tisza vonalán helyezkednek el. Az iparban foglalkoztatottak aránya a lakónépességhez viszonyítva 5,4%, ami a megyei átlaghoz viszonyítva magasabb. Mind a három ágazatot tekintve jelentős a könnyű, élelmiszeripar, de egyes településeken már a nehézipar is felzárkózott az előbbi kettőhöz. Az iparban foglalkoztatottak és a termelékenység alapján e csoportba tartozó településeken érdemes továbbfejleszteni az ipart.

A *közepesen iparosodott* települések csoportjában elvételül találunk egy-két települést. Számuk összesen 4, Bácsbokod, Csátalja, Kecel és Lajosmizse. Nagyon szórta helyezkednek el. Jóval magasabb az iparban foglalkoztatottak és az ipari telephelyek száma. Érdemes megemlíteni, hogy Lajosmizse a megye É-i részén, Pest és Bács-Kiskun megye határán, Bácsbokod, Csátalja a megye D-i részén és szintén határmentén helyezkedik el. Az ipari ágazatok közül minden településen a nehézipar a domináns.

Az *iparosodott települések csoportja* 8 településből áll: Tiszakécske, Kerekegyháza, Kiskunmajsa, Bácsalmás, Balotaszállás, Dunavecse, Kunszentmiklós és Szabadszállás. Rendkívül magas az iparban foglalkoztatottak száma a lakónépességhez viszonyítva, különösen Balotaszálláson. Telephelyek száma is magas, ágazatot vizsgálva a nehézipar dominál, kivétel Balotaszállás, ahol egyedül az élelmiszeripar van jelen magas intenzitási mutatóval.

Az *erősen iparosodott térség* kategóriájába 6 város és 1 község tartozik: Kecskemét, Baja, Kiskunhalas, Kiskunfélegyháza és Szank. Az első faktor értékét tekintve 1411-től 7452 értékig képviselik ezt a csoportot. Iparosításuk régi hagyományokra tekint vissza. Ipari foglalkoztatottjai száma a legmagasabb, mind a három ágazat igen fejlett, domináns egyértelműen a nehézipar. A nehézipar ágazatai differenciáltak: gépipar és bányászat is jelen van a megyében, noha nem egy helyen. Minden változót figyelembe véve ezek a települések a legiparosodottabbak. Külön ki kell emelni az ipar fejlődésének ütemét, irányát. Ezek az értékek itt a legmagasabbak. Ebből következtethető, hogy a fenti hat településen a jövőben is fontos szerepet játszik az iparfejlesztés, s ezt követően a tercier ágazatok, melyek fejlesztésének alapjául szolgálhatnak.

Az első faktor értékeinek mélyreható elemzése után iparfejlettség szerinti hierarchikus sorrend a következő: Kecskemét, Baja, Kalocsa, Kiskunhalas, Kiskunfélegyháza, Szank, Kiskőrös, Tiszakécske, Kerekegyháza, Kiskunmajsa, Bácsalmás, Balotaszállás, Dunavecse, Kunszentmiklós, Szabadszállás, Bácsbokod, Csátalja, Kecel és Lajosmizse.

A negyedik, ötödik és hatodik kategóriákba tartozó települések ipari fejlesztése a jövőben csak mérsékelten indokolt, illetve a mezőgazdasági nagyüzemi iparszerű termelése részeként. Vagy úgy megválasztani az egyes iparágak fejlesztését, pl. élelmiszeriparét, hogy az elsősorban a hatékonyan termelő mezőgazdaság erősítését szolgálja a lakosság településen tartásával, illetve a korszerű infrastruktúra biztosításával.

Az F_2 faktort 14,3%-kal lehet értelmezni. Közel 50%-a a megye településeinek, nagy homogenitást mutatnak.

3. táblázat
AZ F_2 FAKTOR FAKTORSÚLYAI

Változók	Változat
3. A fizikai dolgozók aránya	0,878
2. A nők aránya az iparban foglalkoztatottak számában	0,875
6. A gépek, gépi berendezések bruttó értékének aránya	0,756
1. A lakónépesség száma	0,720
16. Az ipari munkások koncentrációja	0,361
8. Az egy munkásra jutó állóeszköz bruttó értéke	0,351

A faktor tartalma alapján a termelőerők térbeli elhelyezkedése rajzolódik ki. Az egyes kategóriákon belül rendkívül figyelemre méltó csoportosítás alakult ki. Kecskemét, Kunpeszér, Újsolt, Orgovány, valamint Harta, Sükösd, Baja kerültek egymás mellé e faktor értékei alapján. A korrelációs kapcsolatok bemutatásánál már szóltunk a megyében női fizikai dolgozók rendkívül magas arányáról. Ennek a faktornak erőssége szintén ezt a tényt látszik igazolni. Az iparágakat vizsgálva itt elsősorban a könnyűipar ágazatainak fejlettségéről beszélhetünk. A városokat más szempontból értékelve, a kisebb települések extenzív fejlesztési lehetőségek meglétének voltára lehet következtetni, ennek a faktornak az értékeléséből (5. ábra).

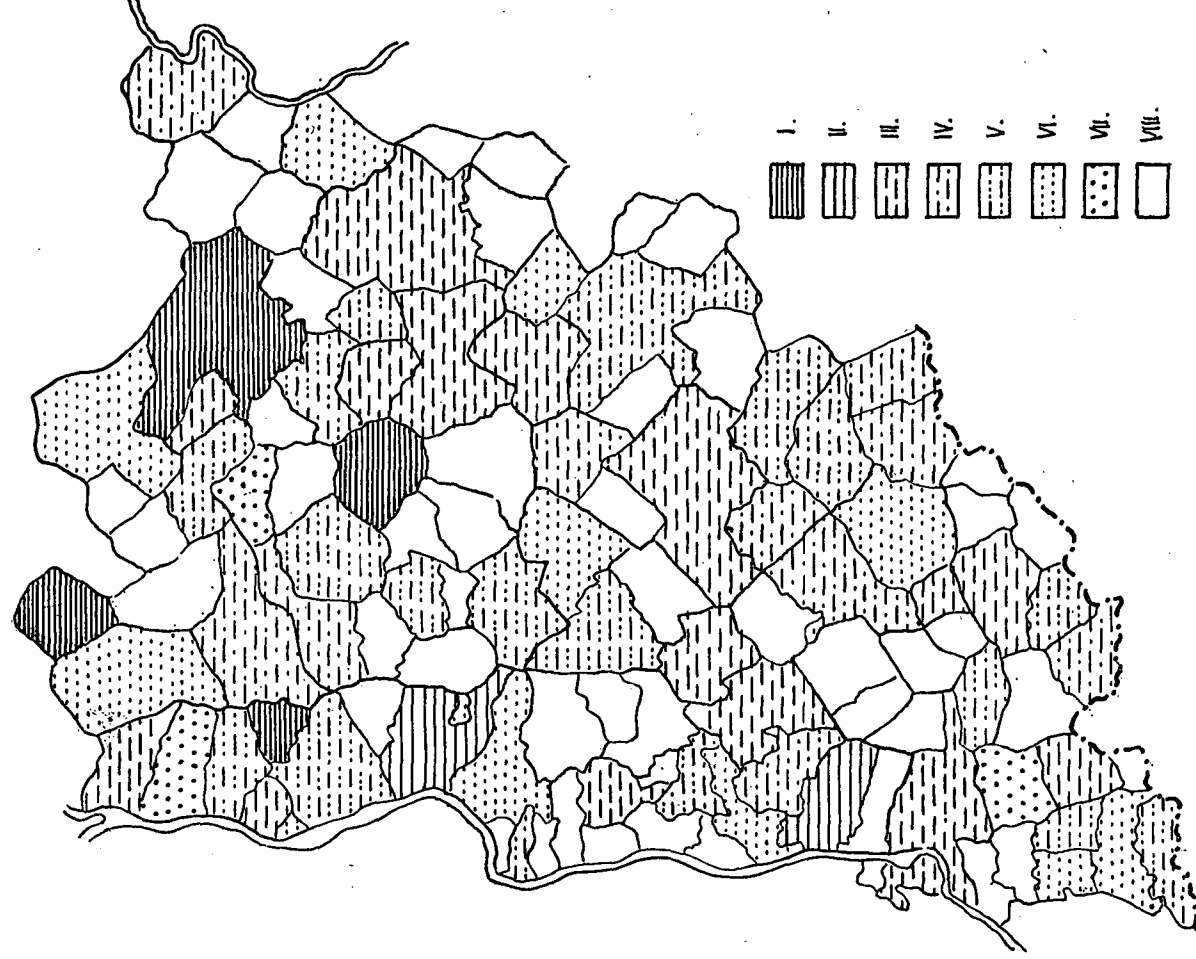
Az F_3 faktor, az iparban foglalkoztatottak átrétegződési ütemére enged következtetni. A többi változó általában negatív előjellel vesz részt a faktor tartalmának meghatározásában.

4. táblázat
AZ F_3 FAKTOR FAKTORSÚLYAI

Változók	Változat
18. Az iparban foglalkoztatottak számának abszolút változása	0,913
9. Az egy munkásra eső felhasznált villamos energia	0,897
20. A foglalkozási átrétegződés üteme	0,242

5. ábra

A termelői terüeti elhelyezkedése /1981./



E faktor értékeit ábrázolva, itt is elsősorban az első három kategóriákba tartozó települések csoportjával érdemes foglalkozni. Az első kategóriába mindössze két település: Szank és Dávod tartozik. Mind a két településnek az utóbbi 10 évben történt nehézipari fejlesztése eredményezte a magas faktor értékét, hasonlóan a II. és III. kategóriák esetében is: Kiskunhalas, Bácsbokod, Soltvadkert, Dunapataj, Csátalja, Solt, Jakabszállás, Nemesnádudvar, Dusnok, Tiszakécske, Csengőd, Jánoshalma, Izsák, Kunszentmiklós, Miske, Sükösd, Kelebia és Lajosmizse. Ezen a húsz településen az elmúlt 10—15 évben változott az aktív keresők foglalkoztatottsági szerkezete, elsősorban az ipar ágazatai számára kedvezően. A megye többi településén ezen faktor értéke alapján stagnáció — sőt pl. Kecskemét esetében erőteljes csökkenés — tapasztalható. Ami éppen az előző két faktor erősségével szemben indokolható.

Az F_4 faktor értékét 6,6%-kal értékelhetjük. Az egyes változók negatív előjellel vesznek részt a faktor értékének alkotásában.

5. táblázat

AZ F_4 FAKTOR FAKTORSÚLYAI

Változók		Változat
22.	Az 1000 lakosra jutó ipari foglalkoztatottak száma	0,906
21.	Az ipari beruházások alakulása	0,904

E faktor értékeit ábrázolva az első három kategóriába tartozó települések száma meglehetősen kevés: Kecskemét, Baja, Kalocsa, Szank, Kiskunhalas, Csátalja, Kiskunfélegyháza, Dunavecse, Balotaszállás, Kunszentmiklós és Kiskőrös.

A jövőben mindenképpen ezeknek az ipari fejlődését kell szorgalmazni. Viszont a IV. kategóriába tartozó települések közül jónéhány település iparfejlesztése indokolható a jövőben (Solt, Mélykút, Lajosmizse, Bácsalmás, Tiszakécske, Zsana, Laki-telek, Szakmár). Különösen indokoltnak látszik a Duna és Tisza mentén levő települések ipari fejlesztése.

Az F_5 és F_6 faktorok értékei 5,6 és 5,3%-kal magyarázzák az ipar fejlesztését.

6. táblázat

AZ F_6 FAKTOR FAKTORSÚLYAI

Változó		Változat
10.	Az egy munkásra jutó erőgépek, villanymotorok teljesítő-képessége	0,879
20.	A foglalkozási átrétegződés üteme	0,658
3.	Az egy munkásra jutó felhasznált villamos energia	0,564

Az F_5 faktor tartalma közelít az ipar termelési, termelékenységi fejlettségéhez a megyében. Ennek alapján az első kategóriába csak 5 település tartozik: Szank, Kecskemét, Jakabszállás, Kiskunhalas és Izsák. A kisebb települések esetében az utóbbi évek iparosításának eredményeként kerültek ebbe a csoportba ezek a települések.

Változó	Változat
16.	Az ipari munkások koncentrálttsága
14.	A könnyűipar intenzitási mutatója
17.	Az ipari állóeszközök koncentrálttsági foka
15.	Az élelmiszeripar intenzitási foka
13.	A nehézipar intenzitási foka

E faktor tartalmát meghatározó változók száma meglepően sok és igen magas értéket képviselnek. Összességében viszont ennek a faktornak értéke a legalacsonyabb. Amiből arra lehet következtetni, hogy a megye ipari fejlődése közepesnek mondható. Az ipari funkcióval rendelkező települések száma nem növekedett az utóbbi évtizedben, a termelékenység emelkedése is csak néhány településre koncentrálódott. Ezzel szemben a települések agrár jellege, illetve a mezőgazdasági ipara erősödött.

IV. Összefoglalás

Bács-Kiskun megye iparának termelékenysége az elmúlt évben hasonló volt, mint az országé (2,5%). Legjelentősebben a nehézipar termelékenysége emelkedett. Nem maradt el a könnyűipar sem, viszont az élelmiszeripar igen. Az ipari termelés szektoronkénti bontásban — a minisztériumi ipar jelentősen, viszont a szövetkezeti legalacsonyabban emelkedett.

Bács-Kiskun megye ipari termelése stagnációjának okai: pl. rendelések hiánya hazai, rubel vagy nem rubel elszámolású piacon. Továbbá a könnyűipari egységeknél mennyiségi és minőségi problémák, vagy termelő kapacitások csökkenése, kiesése, a nem kielégítő műszaki színvonal.

Bács-Kiskun megyében a nehézipar termelékenysége számottevően javult, némileg a könnyűiparban is, viszont az élelmiszeriparban csökkent.

1985-ben az ipari foglalkoztatottak száma némileg emelkedett (64 ezer fő), a létszámgyarapodás az élelmiszer- és könnyűipar ágazataiban jellemző, a nehéziparban alig, az egyéb ipar területén pedig csökkenés következett be. E foglalkoztatotti létszámon belül a fizikai dolgozók aránya 82%.

A megye ipari fejlődési iránya nem követi az országét, néhány területen erőteljes a lemaradás, néhol viszont a fejlődés szembetűnő.

IRODALOM

- [1] ASZTALOS, I.—SÁRFALVI, B. (1960). A Duna—Tisza köze mezőgazdasági földrajza. Akadémiai Könyvkiadó, p. 394.
- [2] BARTA, GY.—ENYEDI, GY. (1981). Iparosítás és a falu átalakulása. Közgazd. és Jogi Kiadó, Budapest, 206.
- [3] BELUCZKY, P.—SÍKOS, I. Településalakító folyamatok Bács-Kiskun megye falusi településeiben. Földrajzi Értesítő pp.
- [4] BERCSENYI, Z. 1973. A vidéki ipartelepítés Bács-Kiskun megyei sajátosságai. Területi Statisztika pp. 135—146.

- [5] BERÉNYI, I. 1965. Kiskörös vonzásterülete. Földrajzi Értesítő pp. 113—130.
- [6] CSATÁRI, BÁLINT (1984). A községek népességmegtartó képessége Bács megyében (összefoglaló) Kecskemét p. 59.
- [7] FARKAS, V. (1983). Az élelmiszeripari tevékenység alakulása Bács-Kiskun megyében.
- [8] (KRAJKÓ, GY.—MÉSZÁROS, R. (szerk.) (1984.) Bács-Kiskun megye gazdasági földrajza. Kecskemét p. 405.
- [9] LETTRICH, E. (1978). Városodásunk mai sajátosságai. Földrajzi Értesítő pp. 45—65.
- [10] MOHOLI, K. (1973). Tanyatelepülés és a mezőgazdasági termelés a Duna—Tisza köze homokterületein. Juhász Gyula Tanárképző Főiskola Tudományos Közlemények, Szeged, pp. 99—117.
- [11] PÁL, Á.—MOHOLI, K. (1984). Bács-Kiskun megye pp. 52—70 Szerk. Frisnyák S.: Budapest és a megyék földrajza.
- [12] PETRI, E.: Bács-Kiskun megye hagyaték.
- [13] SÁNTA JÓZSEFNÉ (1986). Aprófalvak kialakulása és típusai Bács-Kiskun megyében. Statisztikai Szemle pp. 176—187. pp. 300—307.
- [14] TATAI, Z. (1973). Bács-Kiskun megye iparosítása, Földrajzi Közlemények, pp. 68—74.
- [15] TÓTH, J. (1980). A területfejlesztés eredményei és feladatai az Alföldön. Alföldi Tanulmányok IV. Békéscsaba, pp. 147—161.
- [16] V. TAJTI, E. (1958). Népességföldrajzi vizsgálatok a Duna—Tisza közén. Földrajzi Értesítő pp. 167—199.
- [17] VÖRÖSMARTI, A. (1958). A Duna—Tisza köze ipara. Földrajzi Értesítő pp. 289—348.

INDUSTRIESTRUKTUR IM BEZIRK BÁCS-KISKUN

ÁGNES PÁL

Die Industrieentwicklung in den Ansiedlungen des Bezirkes Bács-Kiskun wurde mit Hilfe einer Faktorenanalyse untersucht. Nach den Faktorenwerten der Industrieentwicklung konnten die folgenden Ansiedlungseinheiten festgestellt werden:

I. Stark industrialisierte, II. Industrialisierte, III. Mittelmässig industrialisierte, IV. Sich in der Industrialisierung befindende, V. alte traditionelle ländlich-örtliche Industrie treibende, VI. schwach industrialisierte, VII. industriearme, VIII. nur Agrarfunktionen besitzende Einheiten.

Nach den von der Verfasserin durchgeführten Analysenergebnissen kann eine den Industrieentwicklungsgrad bestimmende hierarchische Reihenfolge festgestellt werden: Kecskemét, Baja, Kalocsa, Kiskunhalas, Kiskunfélegyháza, Kiskörös, Tiszakécske, Kerekegyháza, Kiskunmajsa, Bácsalmás, Balotaszállás, Dunavecse, Kunszentmiklós, Szabadszállás, Bácsbokod, Csátalja, Kecel és Lajosmizse.

СТРУКТУРА ПРОМЫШЛЕННОСТИ В ОБЛАСТИ БАЧ-КИШКУН

ПАЛ АГНЕС

Развитие промышленности населённых пунктов в области Бач-Кишкун мы рассматривали с помощью фактор-анализа. По фактору промышленной развитости нами были установлены следующие категории: I. населённые пункты с сильно развитой промышленностью, II. с развитой промышленностью, III. со средне развитой промышленностью, IV. населённые пункты, в которых промышленность только начинает развиваться, V. населённые пункты, в которых продолжают сохраняться традиционные для Альфельда отрасли промышленности, VI. населённые пункты со слабо развитой промышленностью, VII. промышленно-бедные населённые пункты и VIII. населённые пункты, в которых промышленность полностью отсутствует.

На основании обширного материала с точки зрения промышленной развитости населённые пункты можно расположить в следующем иерархическом порядке: Кечкемет, Байа, Калоча, Кишкунхалаш, Кишкунфеледьхаза, Кишкёрёш, Тисакечке, Керекедьхаза, Кишкунмайша, Бачальмаш, Балотасаллаш, Дунавече, Кунсентмиклош, Сабадсаллаш, Бачбокод, Чаталья, Кецель и Лайошмизе.

SZEGED BEÉPÍTETTSÉGÉNEK VÁROSKLIMATOLÓGIAI VONATKOZÁSAI

ZSIGA ATTILA

A beépítettség a városklíma egyik kialakulási oka. A város területe lényegesen különbözik a természetes környezetének felszínétől, ezért sajátos albedója van. A környező külterületektől eltérő mesterséges terep, „épített domborzat” jellemzi. Az említettek miatt a város klímáját az azt létrehozó határfelületek rendkívüli változatossága és a mikroklimák gazdagsága jellemzi (BACSÓ N. 1958.)

A városi klímát a beépítés néhány jellegzetessége alapján is elemezhetjük. Tipizálhatóak azok a jellemző homogén felületek, amelyek sajátos mikroklimával rendelkezhetnek. A homogén felületek kiválasztásánál a zöldterületek és a burkolt felületek arányát és az adott területre eső beépített térfogatot kell figyelembe venni (PRÓBÁLD F. 1975.)

Szegeden egyértelműen meghatározhatóak azok a területek, ahol magas az 1 ha-ra jutó beépített légtérfogat aránya. Erre útmutatást ad az általam szerkesztett szegedi izokubatúra térkép (1. ábra).

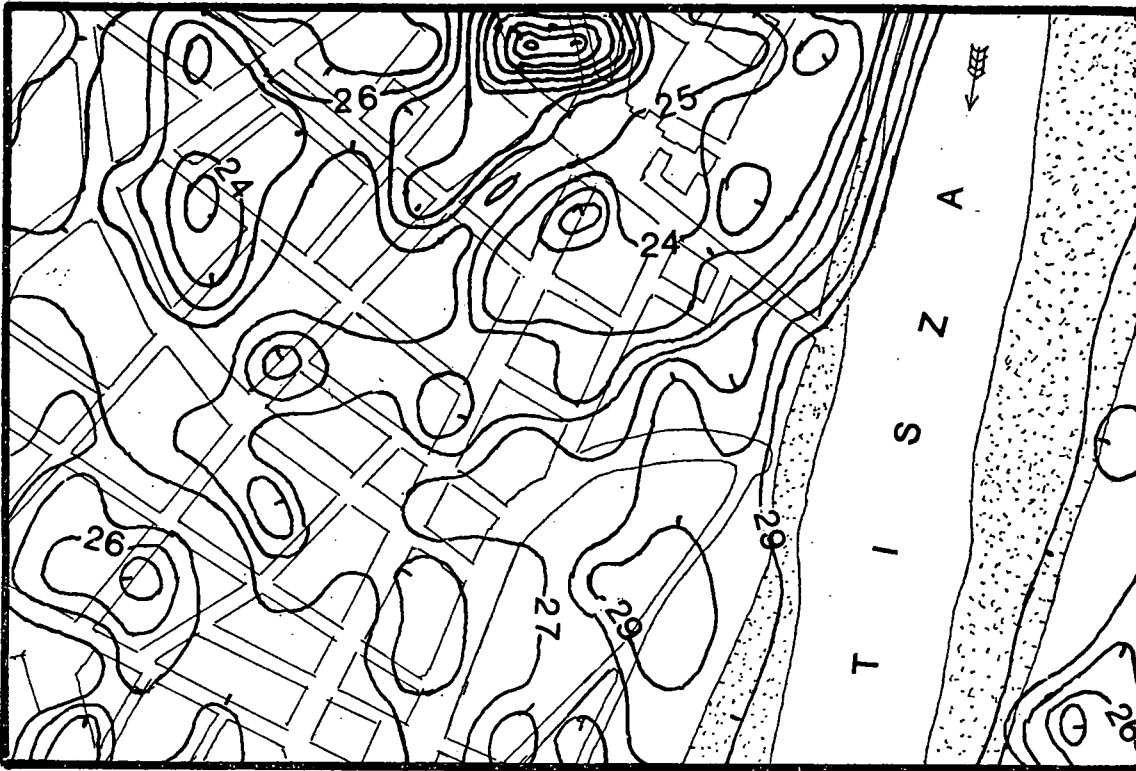
A beépítés és a városi hősziget kialakulásának összefüggését e térkép és a városi izoterma vonalak összehasonlításával könnyen beláthatjuk. Ismeretes, hogy a városi hősziget kialakulása nyáron a felszín csekély párolgása miatt következik be. A teljes bizonyítást a párolgási szempontból aktív és inaktív területek részletes térképezésével végezhetjük el. Mivel elsősorban a városon belüli légáramlás részletes tisztázásával foglalkozom, ezért a hőszigetek kialakulásának okaira nem térek ki. Az említett jelenséggel kapcsolatban meg kell még jegyeznem, hogy a városi hőszigetet a téli időszakban elsősorban a mesterséges energiafelhasználás (fűtés) tartja életben. Szükség lenne arra, hogy részletesen elemezzük egy-egy város energiafelhasználását, és tisztázzuk, hogy hogyan befolyásolja a fűtés a városi légtér hőmérsékletét (PRÓBÁLD F. 1975.). Az említett energetikai problémák szintén összefüggnek a városi beépítettséggel, az egy ha-ra jutó beépített térfogattal. Az 1. ábra értékelésével és a város teljes energiafelhasználásának felmérése után részletesen kiterhetünk majd a téli hősziget-jelenségek elemzésére is.

A beépítési módok és a levegő minősége közötti összefüggések az izokubatúra térképekkel szintén jól értékelhetőek. A magyarországi nagyvárosok levegőjének minőségével kapcsolatban POPOVICS M., SZEPESI D. és VÁRKONYI T. jelentetett meg egy tanulmányt (1977.).

Cikkünkben a kén-dioxid koncentráció napi átlagos értékeit vizsgálták néhány városban, így Szegeden is. Az általuk szerkesztett térképből kitűnik, hogy a légszennyezés Szegeden a centrumra jellemző. (Természetesen ennek összefüggésben kell lennie azzal, hogy a városi gépjármű-forgalom Szeged belvárosában koncentrálódik.)

Különösen figyelmet érdemel a szélirányok és a szélebségek városon belüli módosulása. Dolgozatomban ezzel részletesen is foglalkozom.

mértékegység: 10^4 m^3



1. ábra. Szeged „összegző” izokubatúra térképe (A 0—5, 5—10, 10—15 és 15—30 m-es légréteg szabad légterfogatának összege) részlet

A települések átszellőzése jelentős tényezője a városklímának, mivel a légmozgás hiánya nyáron a hőérzet kellemetlen fokozódásával jár. A túlzottan nagy átszellőzés télen túlzott energiafelhasználást eredményezhet.

1. A szegedi városklímát jellemző szélirány-gyakorisági értékek elemzése

A beépítettség szélirányokra gyakorolt hatásának bizonyítása érdekében statisztikai számításokat végeztem. A szegedi meteorológiai állomás 1931-től 1940-ig, majd az 1971-től 1980-ig terjedő időszakának szélirány-gyakorisági értékeit dolgoztam fel.

Az első intervallumban a meteorológiai állomás a szegedi egyetem tetőteraszán volt, míg a másik időszakban már a Repülőtérén helyezkedik el. Tehát az első táblázat a belterületek jellemző szélirány-gyakoriságát, míg másik csoport a beépítettség zavaró tényezői nélküli külterületi értékeket eredményezheti. Az adatokat a meteorológiai évkönyvből írtam ki.

A gyakorisági értékeket 8 fő szélirány szerint táblázatba foglaltam majd kiszámítottam a 10 év átlagos szélirány-gyakorisági számadatokat. A kapott mennyiségeket ezután százalékba alakítottam át. Az említett számítás a havi átlagokkal és az évi átlagokkal is elvégeztem. Az eredményeket az 1. táblázat tartalmazza.

SZEGED ÁTLAGOS SZÉLIRÁNY-GYAKORISÁGI ÉRTÉKEI
(1931—40., 1971—80. százalékban)

NE		É		SE		S		SW		W		NW		N		hónap
a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	
12,4	10,7	10,1	7,6	19,7	20,0	12,4	20,1	7,2	7,8	7,8	8,1	16,7	12,1	13,7	13,6	I.
13,7	11,9	6,3	5,6	18,7	17,6	13,2	20,7	8,6	7,3	11,4	7,9	15,0	13,8	13,0	15,2	II.
10,5	9,0	7,5	6,8	16,6	20,0	14,4	21,9	11,6	8,4	10,0	6,8	15,6	14,5	13,8	12,6	III.
11,1	11,2	6,5	5,1	17,1	12,3	14,0	19,4	10,9	8,9	9,1	7,8	17,7	16,0	13,6	19,3	IV.
13,2	16,8	7,5	5,7	19,8	13,6	10,3	11,6	12,2	9,5	8,4	11,4	16,7	14,6	11,9	16,9	V.
12,4	8,6	8,2	4,7	12,5	10,7	10,6	14,2	10,3	7,7	9,7	11,4	23,1	22,7	13,2	20,0	VI.
9,3	9,9	5,2	4,2	6,9	9,0	9,6	12,6	8,8	6,6	16,1	11,3	27,9	26,6	16,2	19,8	VII.
12,9	12,9	6,4	6,9	13,4	12,5	6,2	13,3	9,7	5,1	8,6	7,6	30,5	18,2	12,3	23,5	VIII.
11,0	8,7	8,9	4,5	20,0	14,4	10,2	16,6	9,0	6,7	7,6	10,7	22,6	19,2	10,7	19,2	IX.
9,7	9,6	7,8	5,5	19,1	19,1	16,7	19,0	10,3	7,3	9,6	8,4	17,6	14,2	9,2	16,6	X.
11,0	9,1	13,0	4,5	25,8	18,3	13,0	23,6	8,5	8,7	6,5	10,9	13,1	13,3	9,1	11,6	XI.
13,4	9,6	8,6	4,3	19,8	16,0	11,8	20,5	8,6	11,0	9,1	11,2	15,0	14,7	13,7	12,7	XII.
11,7	10,7	8,0	5,4	17,5*	15,3*	11,9*	17,8*	9,6	7,9	9,5	9,5	19,3*	16,7*	12,5*	16,7*	ÉVI ÁTLAG

NE		E		SE		S		SW		W		NW		N		évszak
a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	
13,4	10,7	8,6	5,8	19,8	17,9	11,8	20,4	8,6	8,7	9,1	9,1	15,0	13,6	13,7	13,8	TÉL
11,6	10,7	7,2	6,3	17,8	16,9	12,9	15,8	11,6	9,6	9,2	9,1	16,7	15,6	13,0	14,3	TAVASZ
11,5	10,5	6,6	5,3	10,9	10,7	8,8	13,4	9,6	6,5	11,5	10,1	27,2	22,5	13,9	21,0	NYÁR
10,5	9,2	9,9	4,8	21,6	17,3	13,3	19,7	9,3	7,6	7,9	10,0	17,8	15,6	9,7	15,8	ŐSZ

a = szélirány-gyakorisági átlag

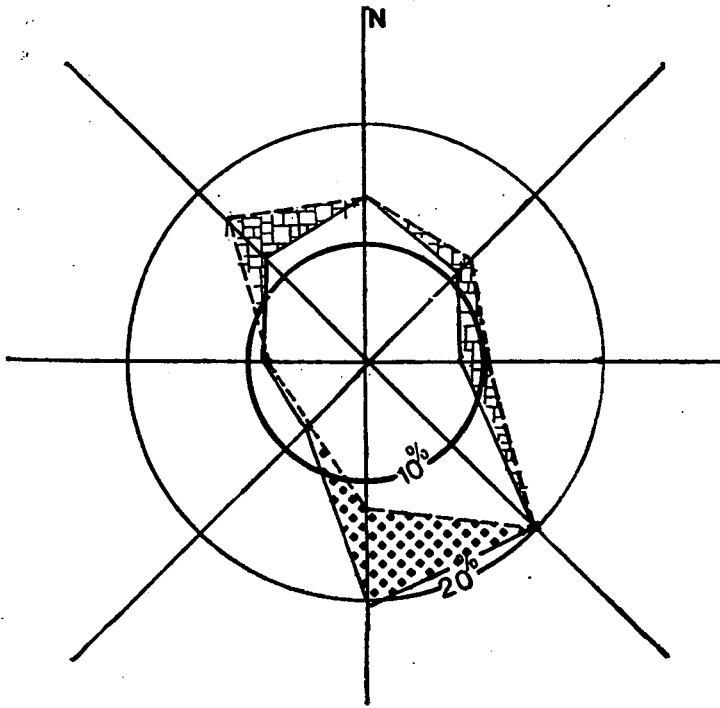
1931—40%

b = szélirány-gyakorisági átlag

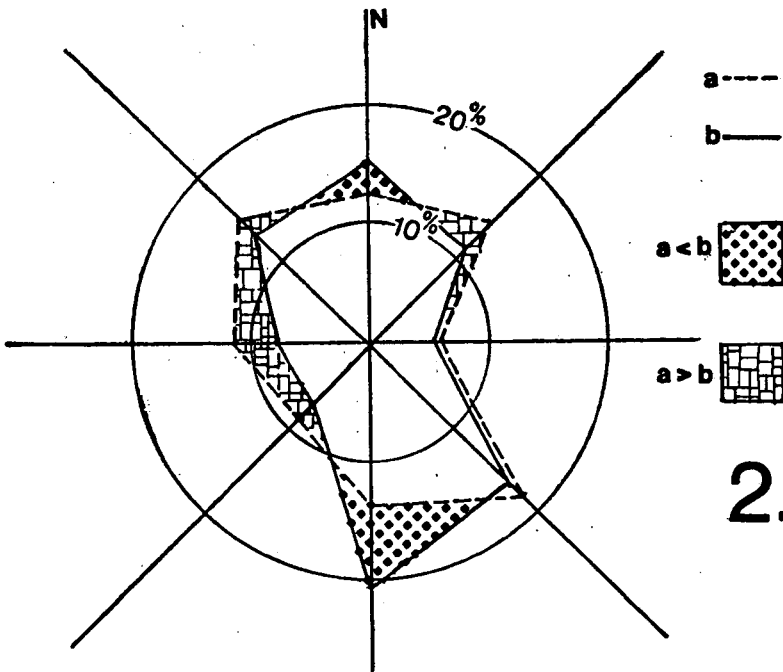
1971—80%

* = áramlási vonalai a 3. és 4. ábrán

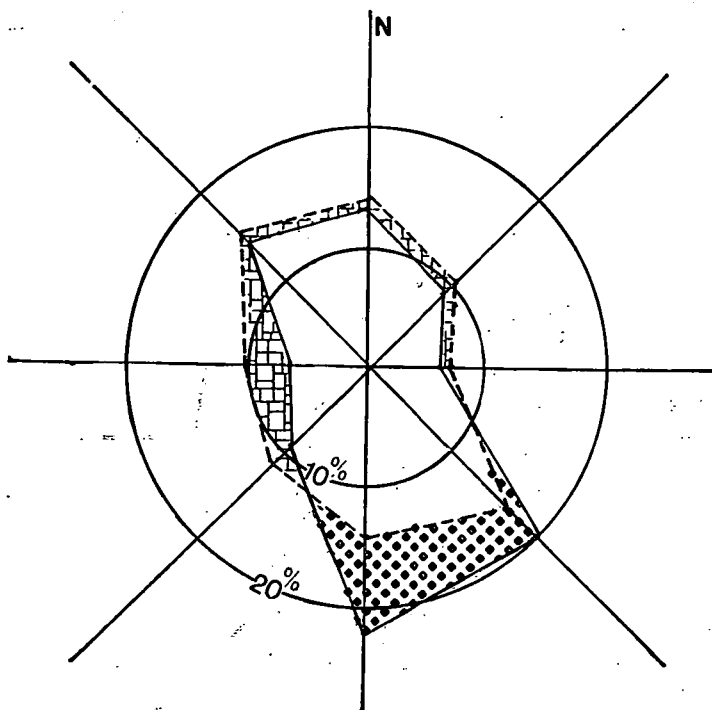
Az elkészült táblázat adatait a jobb szemléltetés érdekében csillagdiagramokon ábrázoltam.



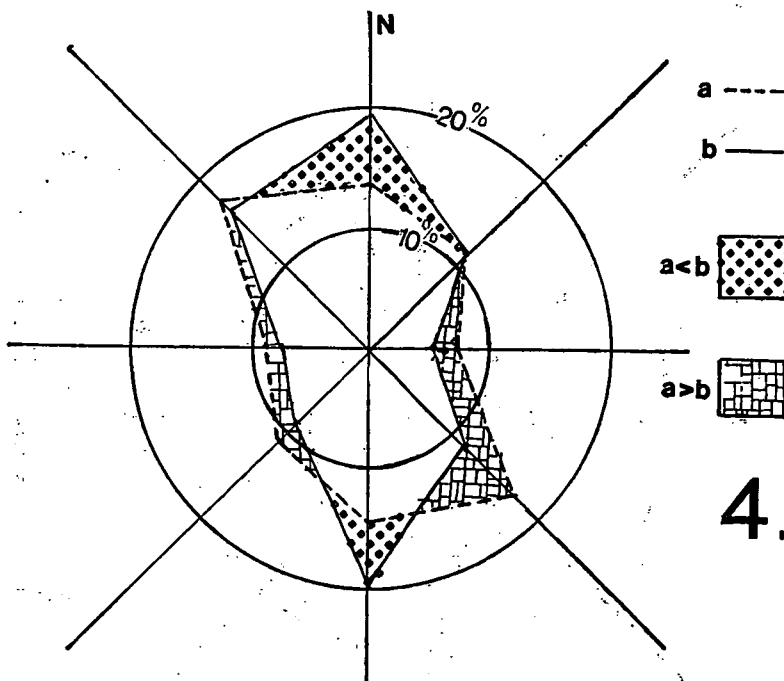
1.



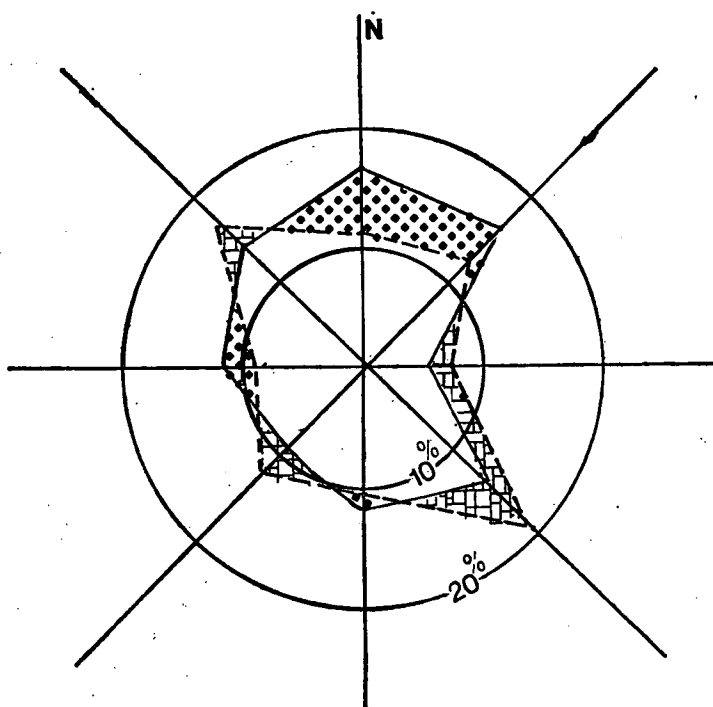
2.



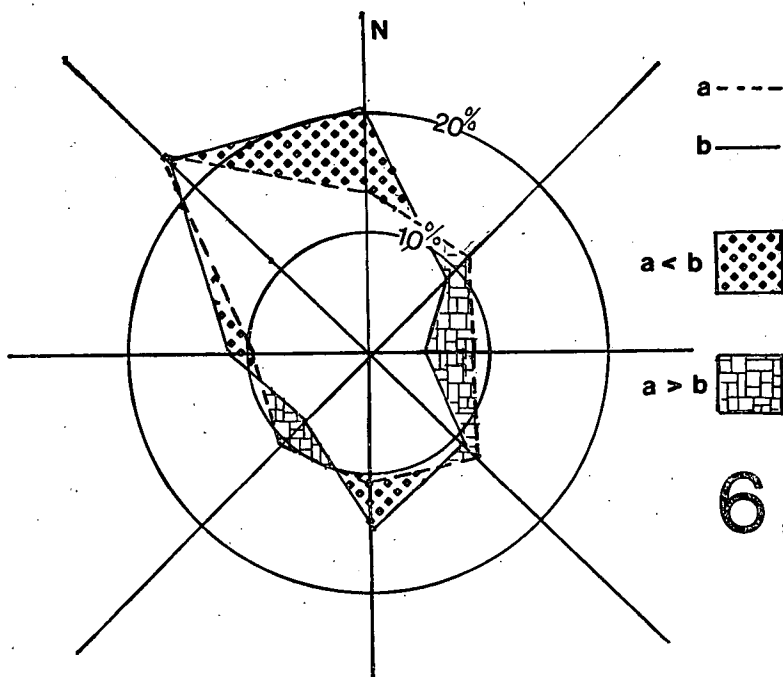
3.



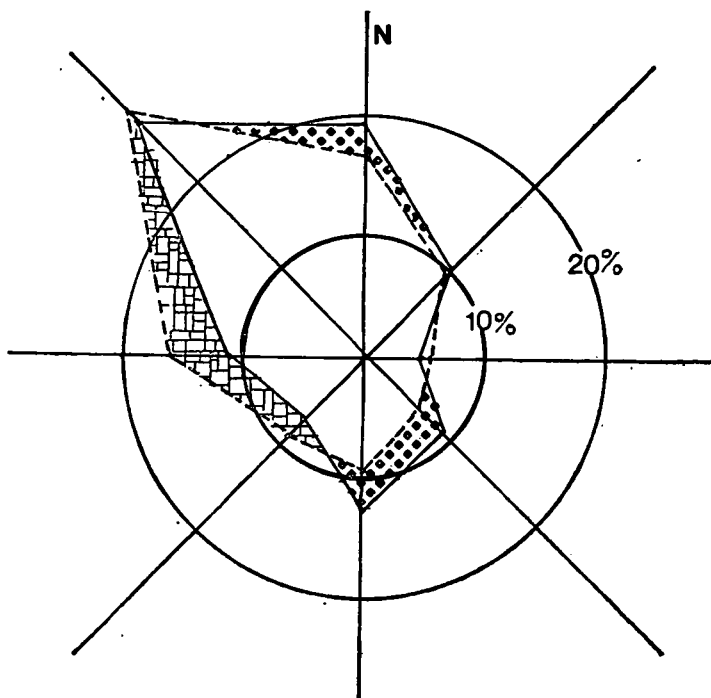
4.



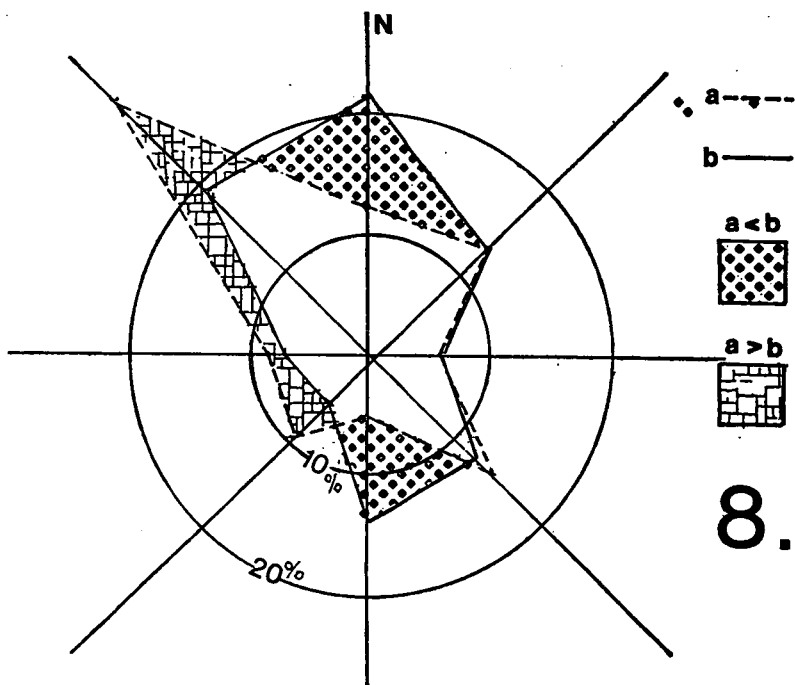
5.



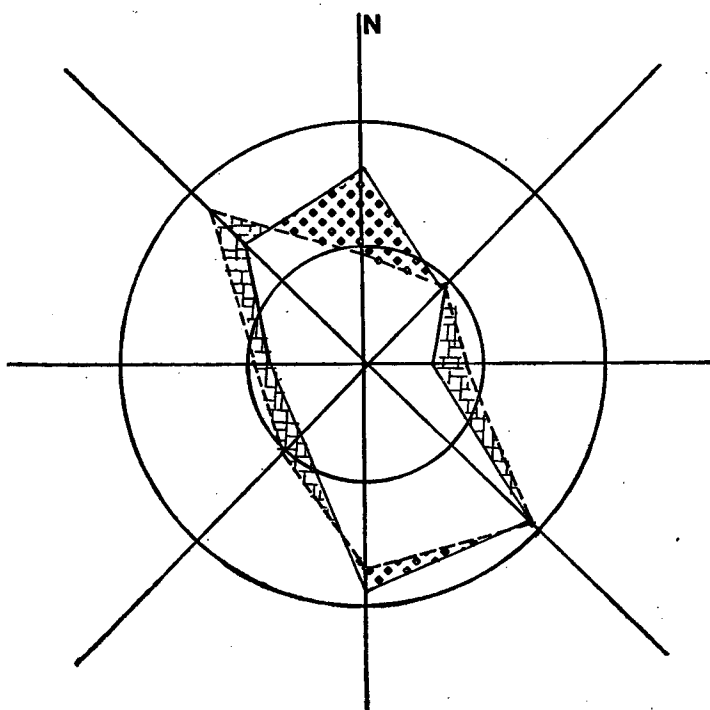
6.



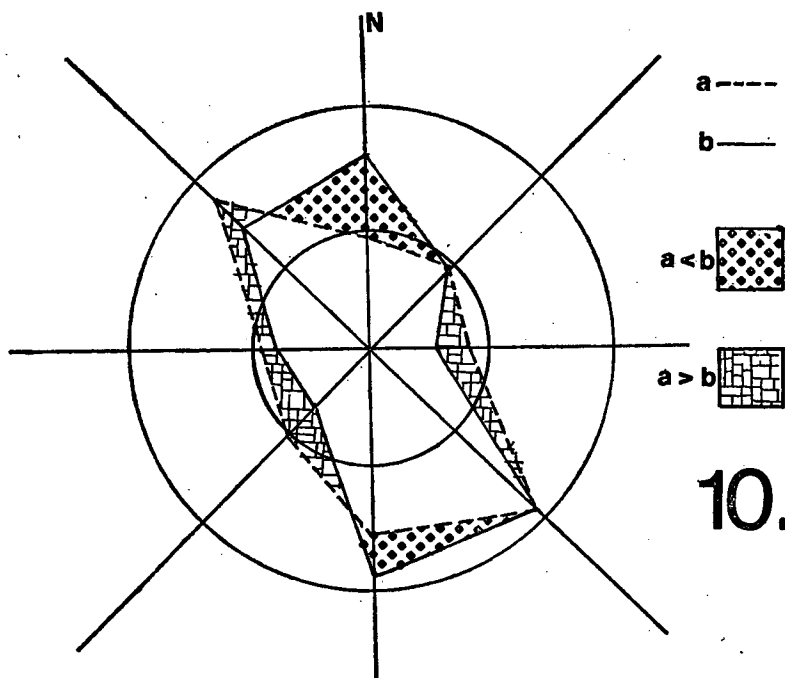
7.



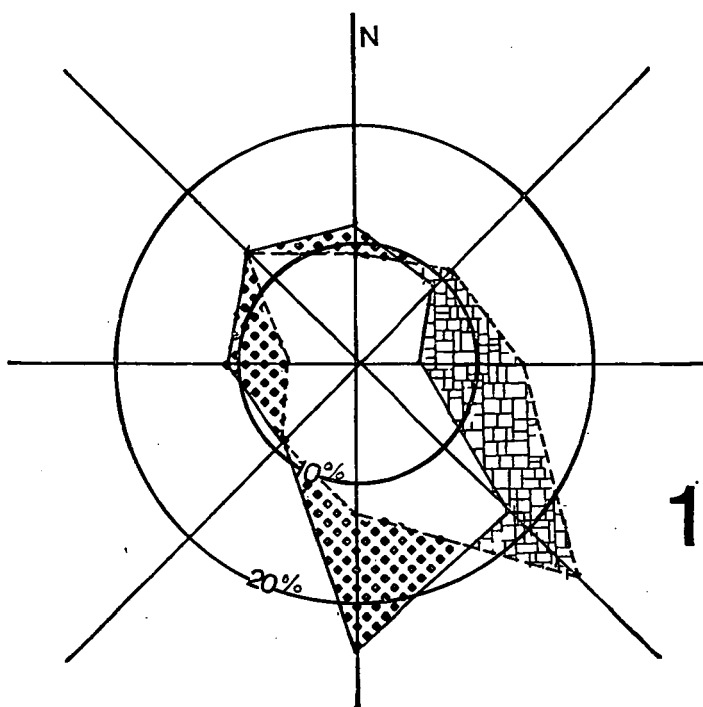
8.



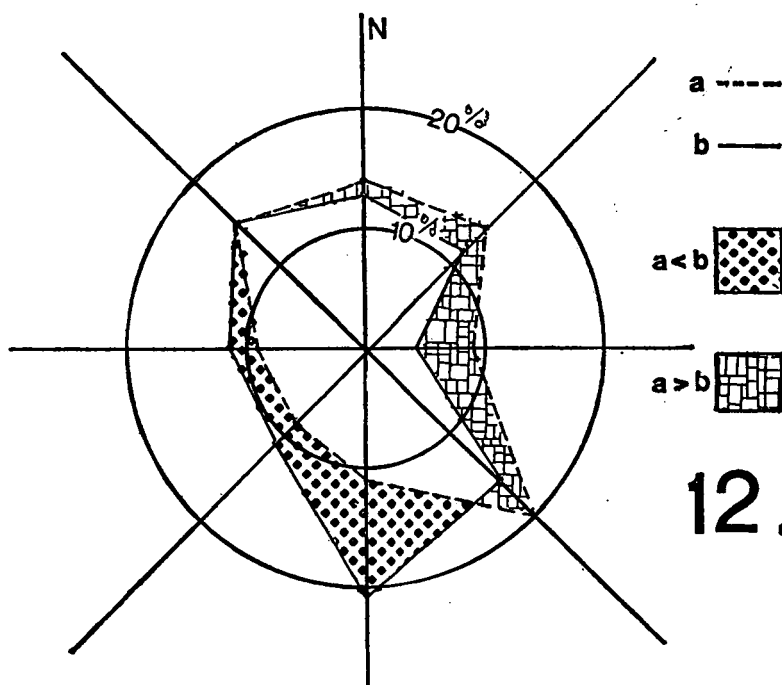
9.



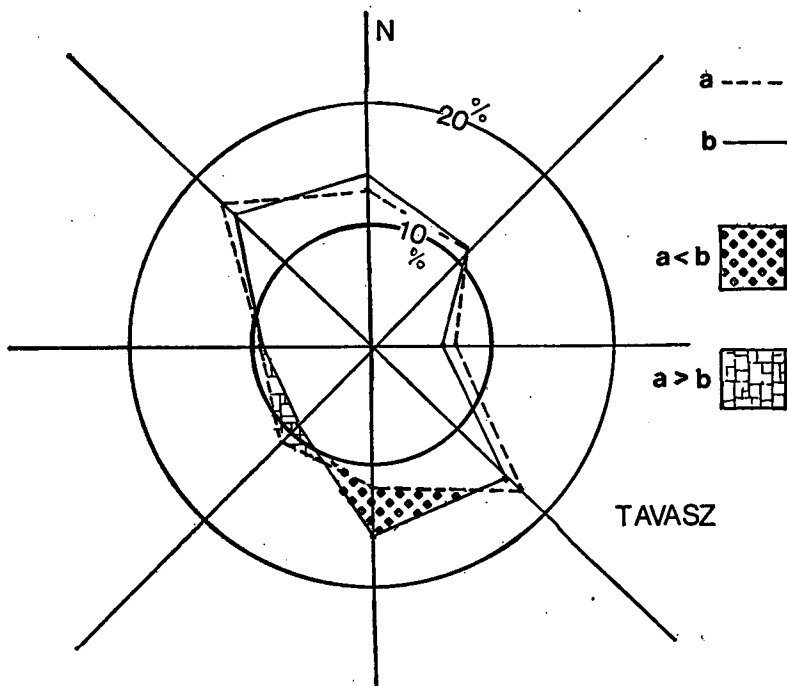
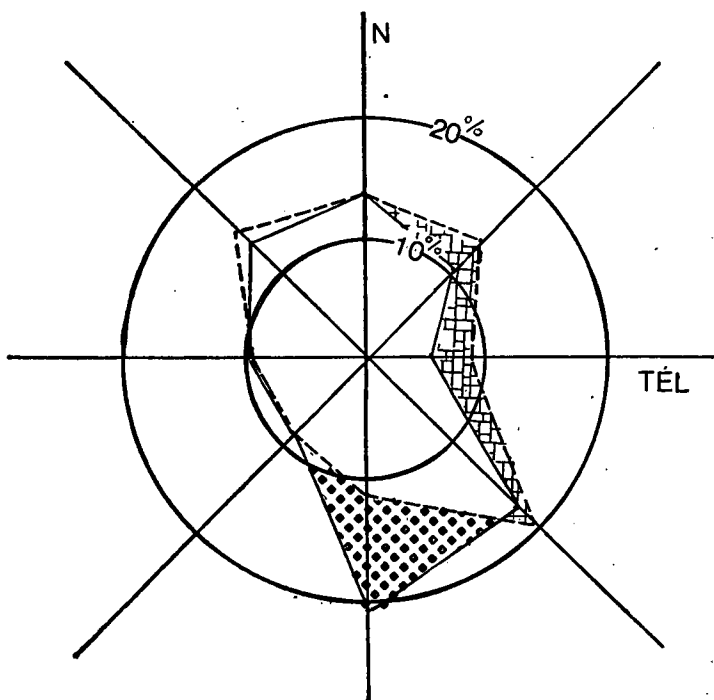
10.

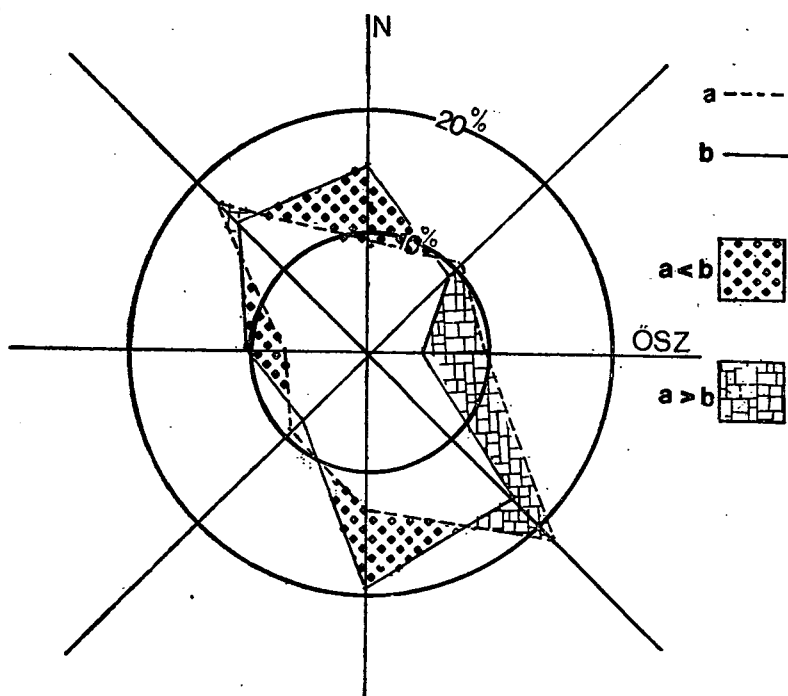
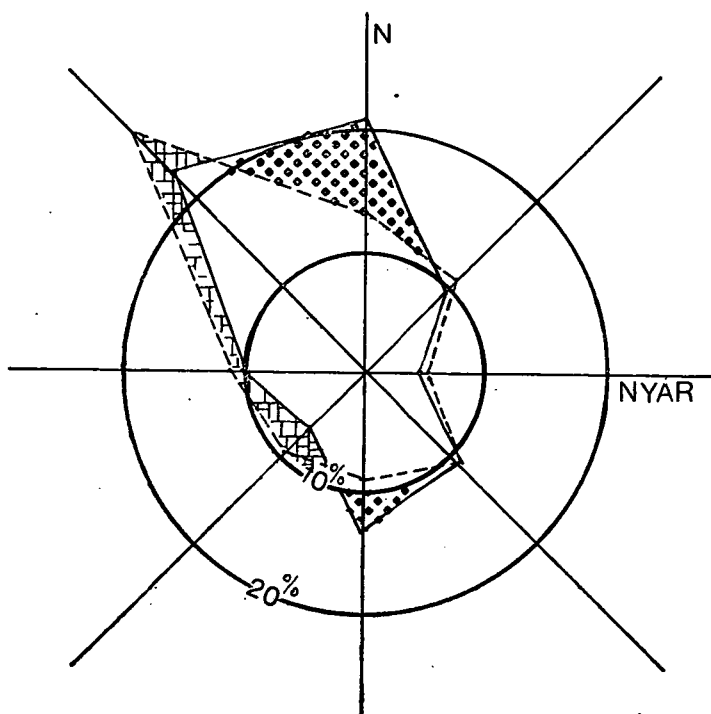


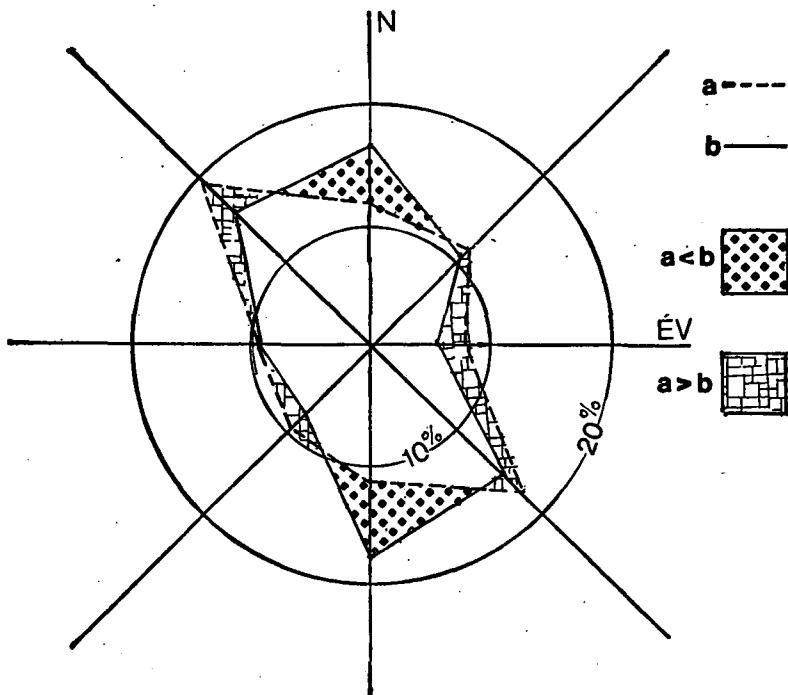
11.



12.







A 2. sz. ábracsoport tartalmazza a szélirány-gyakoriság számításának grafikus eredményeit. Az évszakokra jellemző szélirány-gyakoriságról külön ábrákat készítettem. E diagramokon szaggatott vonallal jelöltem az 1931-től 1941-ig terjedő időszak értékeit, folyamatos vonallal az 1971-től 1980-ig terjedő intervallum adatait.

Az említett két vonal közti területet abban az esetben, ha a mostani adatsor túlhaladta a régebbi pontsorokkal szemléltettem ($a < b$), ha fordítva valósult meg mindez, akkor vonalakkal láttam el a területeket ($a > b$).

Az ábrákból és az adatsorokból kitűnik, hogy belterületen az ÉNY-i és a DK-i szélirány a gyakoribb, míg a külterületen az É-i és a D-i. Ez is azt bizonyítja, hogy a beépítettség hatására a szélirányok megváltoznak. Az eltérések mind a havi, mind pedig az évszakonkénti átlagoknál is jelentősek. Az említett adatokból az ábrák segítségével egyértelműen következtethetünk arra, hogy az egyetemi meteorológiai állomás szélirányai a beépítettségtől függenek, azzal kölcsönhatásban alakultak ki.

A szegedi meteorológiai állomások szélirány-gyakorisági értékei (10 éves átlagok %-ban).

Jelmagyarázat:

<i>a</i>	Az 1931-től 1940-ig terjedő időszak szélirány-gyakorisági értékei.	
<i>b</i>	Az 1971-től 1980-ig terjedő intervallum szélirány-gyakorisági értékei.	
1.	január	7. július
2.	február	8. augusztus
3.	március	9. szeptember
4.	április	10. október
5.	május	11. november
6.	június	12. december

Évszakonkénti ábrázolás:

tél
tavasz
nyár
ősz

Az év felíratú diagram a 10 éves időszakok évi átlagait tartalmazza.

2. Szeged légáramlási térképének kidolgozása

A szélirány-gyakoriság felhasználásával és a beépítettség felmért értékeinek figyelembevételével légáramlási térképeket szerkesztettem.

A városi légáramlás vonalainak megszerkesztése során a külterületen elhelyezkedő repülőtéri meteorológiai állomás adatait vettem figyelembe, mivel az ott mért szélirányok függetlenek a város beépítettségétől. Az 1. táblázat alapján megállapítható, hogy Szeged fő szélirányai 2—2 egymással ellentétes szélirányba rendezhetők. Ezek az É-i és D-i, továbbá az ÉNY-i és a DK-i. Az említett szelek az esetek 66,5%-ára jellemzőek. Mivel az ellentétes szélirányokat nagyjából azonos áramlás jellemzhet, ezért azokat összefoglalhattam egy-egy áramlási térképen (3., és 4. ábra).

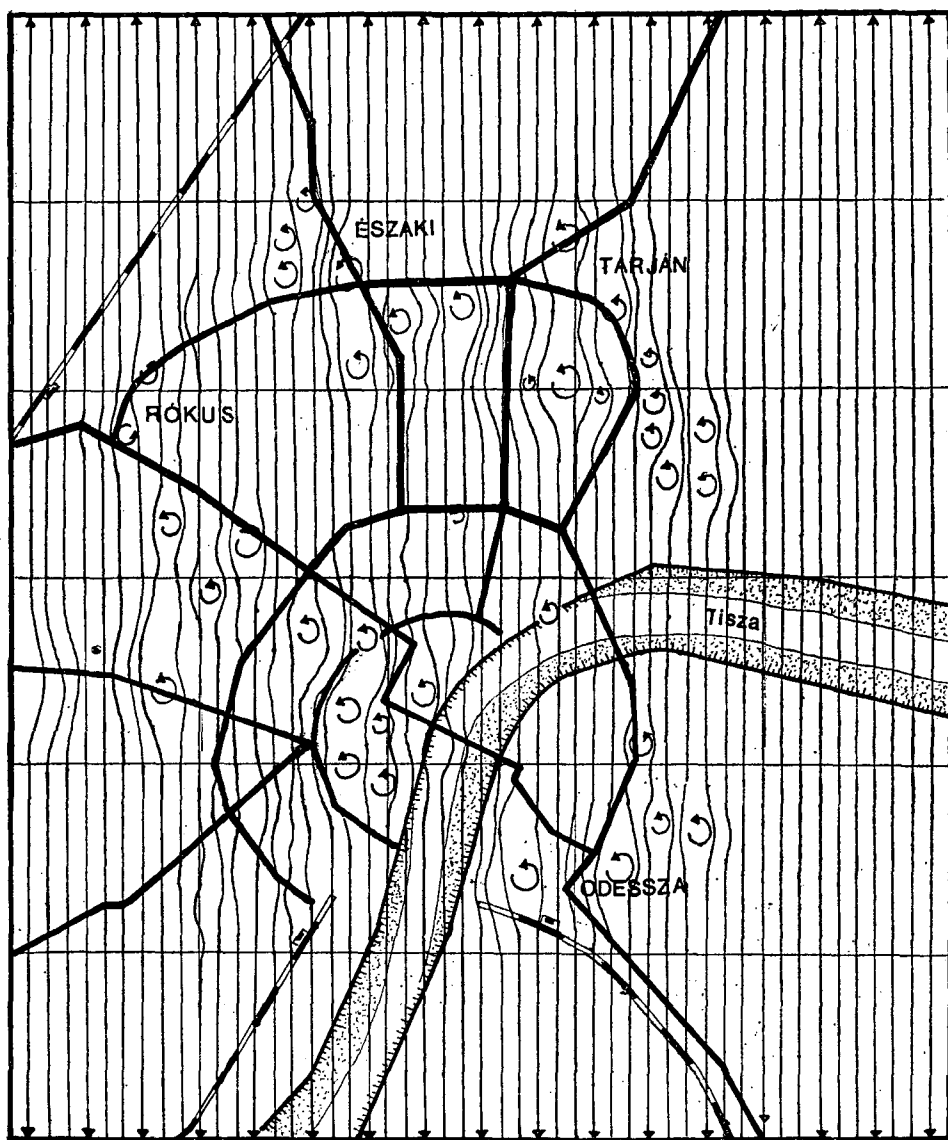
Az áramlási vonalakat úgy szerkesztettem, hogy azokat a beépítettségi értékekkel arányban a beépítettség által megjelölt irányba térítettem el, majd az előzőeknek megfelelően fokozatosan visszairányítottam az eredeti irányba.

A megrajzolt áramlási vonalak ritkulása a légörvénylési helyeket (városon belüli helyi turbulens áramlásokat), sűrűsödése a jelentősebb „szélcsatornákat” (a szél felerősödésének helyét) jelöli. A turbulens áramlásokat be nem zárt körökkel szemléltettem (3. és 4. ábra).

A légörvénylési helyeket és a „városi légcsatornákat” számokkal jelöltem meg, hogy azokat a számokra történő hivatkozással részletesen leírhattam.

3. A beépítettség és a városklíma urbanisztikai és városrendezési vonatkozásai

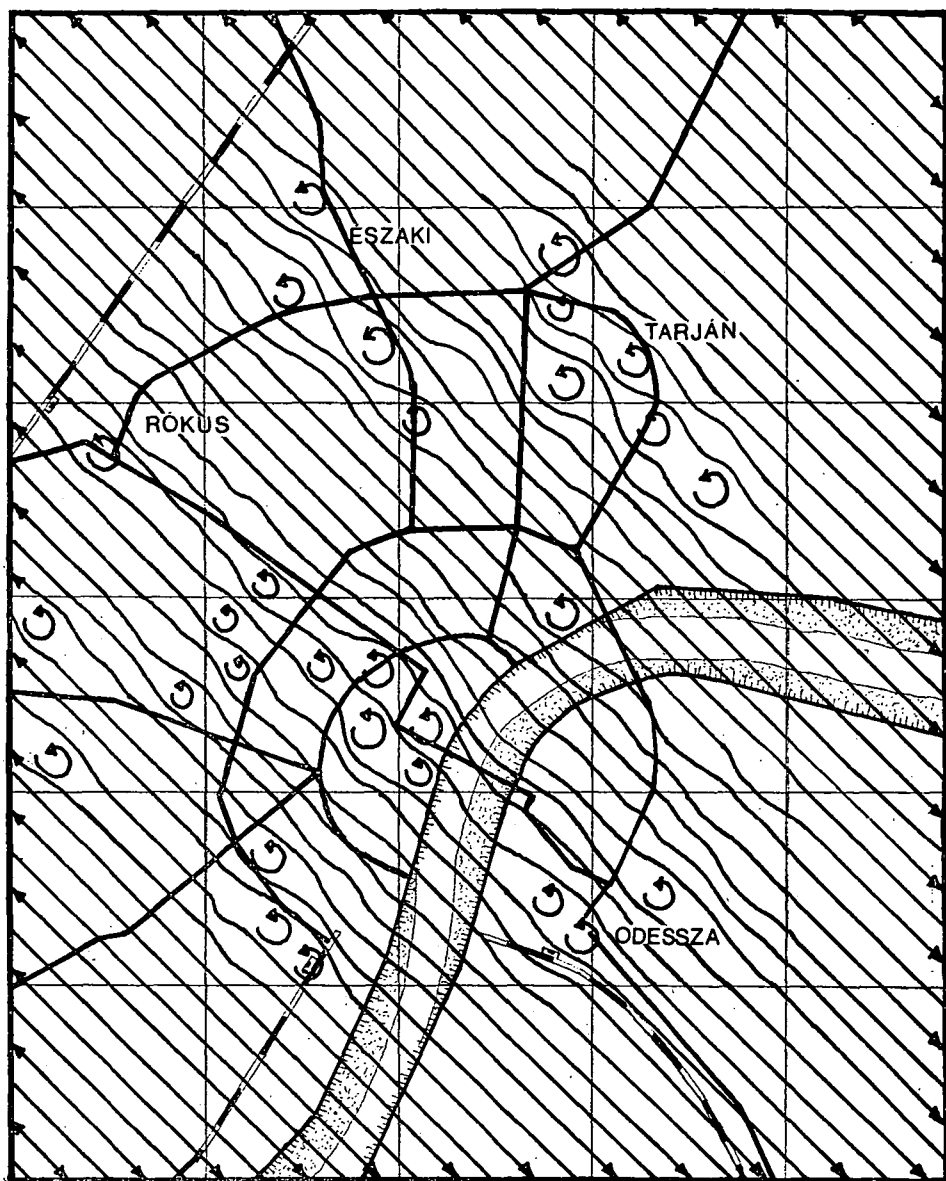
Az Országos Építési Szabályzat (6.) csak néhány tekintetben tér ki klimatológiai szempontokra is. Legfontosabb városklímával összefüggő paragrafusa az épületek napfényellátását szabályozza.



3. ábra. Szeged légáramlási térképe É-i és D-i szélirány esetén

A 28. § a napfényellátás mértékét a következőképpen szabja meg:

- Az épületet úgy kell megtervezni és elhelyezni, hogy azt átlagos meteorológiai tényezők figyelembevételével február 15-én 60 perces hasznos besugárzás érje. Hasznos besugárzáson értik azt, amikor a napsugarak vertikális beesési szöge a homlokzatszintre legalább 6° -os, vagy annál nagyobb, horizontális értelemben pedig eléri, vagy meghaladja a 15° -ot. (4.)



4. ábra. Szeged légáramlási térképe ÉNY-i és DK-i szélirány esetén

A szabályzat 41. §-a néhány kevésbé lényeges előírást tartalmaz a házak, épületek tájolásával kapcsolatban. A szélirányt csak a kellemetlen bűzt árasztó szeméttelpek és dögművek esetén említi (88. § és 90. §).

Megállapítható, hogy a klimatológiai tényezőket Magyarországon az építésügy eddig kevésbé, vagy egyáltalán nem elemezte. A levegő városon belüli mozgását nem vizsgálták és a tervezésnél sem veszik figyelembe, pedig igen lényeges az ott élő emberek közérzete és az energiafelhasználás szempontjából is.

Az új lakónegyedek, lakótelepek építésével Magyarországon felbomlott az eddig hagyományos városkép, városon belüli magassági tagolódás. Városaink magassági tagolódása a nagy építkezések megkezdése előtt a következőképpen jellemezhető:

1. A városon belüli házak magassága a centrum felé fokozatosan nőtt. A legmagasabb épületek általában a városközpontban épültek.
2. A magas épületek a városmag körül általában körkörös felülnézetben jelentkeztek, vagy szabálytalan alakban elnyúltak, de kizárólag a település központjában jelentkeztek.

A lakótelepek ezt a hagyományos magassági tagozódást bontották meg. A régebbi városi morfológiai megjelölés azért volt előnyösebb, mert a magas épületek elsősorban a centrumot „levegőztették”, ahová már kevésbé jutnak el szabad áramlással a friss légtömegek. Sajnos a régebbi városépítészeti törekvéseknek is számos hátránya volt, elsősorban abban a tekintetben, hogy a környezetszennyezési problémákat nem, vagy kevésbé vették figyelembe.

A lakótelepekkel, magas házakkal megbontott városi vertikális tagozódásnak számos energiagazdálkodási hátránya van. Az új lakótelepek általában a városok szélén, külső kerületekben épültek és épülnek. A környezetükből hirtelen kiemelkedő magas épületek a légáramlási képet megbontják, turbulens áramlásokat keltenek. Ezek a helyi légörvények nyári időszakban és kevésbé erős szélben kellemes közérzetet teremtenek. Sajnálatos, hogy a viharos szelekre és a téli időszakra nem gondolunk. Ekkor olyan felerősödött helyi „forgószelek” keletkezhetnek, amelyek káros hatásait nem csak a lakások belső hőmérsékletén, hanem az utcákon és a tereken is érezzük. Az épületek rossz elhelyezésével magunk hoztunk létre olyan körülményeket, amelyek nem csak az épületek ablakaira, hanem egészségünkre is károsak. A helyi turbulens áramlások azért ilyen viharos erejűek, mert a lakótelepek a városok külső övébe épültek, ahol közvetlenül érik a nagy sebességű szelek. (Minden épületvédelem nélkül!)

Az ismertetett áramlási kép akkor változna, ha a lakótelepeinket úgy építenénk meg, hogy magassági értelemben fokozatosan besimuljanak környezetükbe. Célszerű lenne egy olyan lakótelepi megjelenés, amelyben a házak fokozatosan magasodnak a telep központjág, így majd onnan újabb átmenettel alacsonyodna környezetéig. Tehát a lakótömbök építését pár szintes házakkal (esetleg elszórt) elhelyezésben, „foghíjasan” kellene elkezdni, majd az új városrész centruma felé lépcsőszerűen egyre magasodó épületegyüttesek következnenek. A legmagasabb épületeket, toronyházakat az új városnegyedek közepén célszerű elhelyezni. Az épületek esztétikai változatosságát elsősorban ne a házak rendezetlen szétdobálásával, hanem a homlokzatszintek különbözőségével kell elérnünk. A hagyományos tér-utca rendszer ebben az esetben megfelelő keretet biztosítana az egészséges és esztétikus környezet kialakítására is.

Mivel a megépült lakónegyedek belső változtatására nincs lehetőségünk, ezért javaslom, hogy környezetükön változtassunk az előbb említett módon. Hasznos lenne az is, ha az új városrészeket erdősávok („zöldövezet”) védené a viharos szelek kellenetlen hatásaitól.

Egy-egy lakónegyed tervezésénél figyelembe kell venni a város már kialakult szélirány-gyakorisági értékeit és gondolnunk kell a viharos szelek irányaira is.

A lakótelepek makettjeit szélcsatornában is vizsgáljuk meg abból a szempontból, hogy nem alakulnak-e ki majd itt kellemetlen helyi turbulens áramlások, városi szélcsatornák. Hasonló törekvésekről még nagyon keveset hallunk.

A belvárosok szellőzőttiségén a magas beépítés méghozzá a környezetéből jelentősen kiemelkedő magas beépítés segít. A toronyházak elősegítik azon turbulens áramlások megindulását, amelyek „belevegőztetik” a centrumokat. A zöldövezetek telepítése javítja a városon belüli hőérzetünket, párologtató felületek segítségével frissítik a levegőt. (Ismert az, hogy a nyári hősziget-jelenséget a párologtató felületek hiánya idézi elő.)

Szeged belvárosának régebbi egységes magasságú képe jelenleg már megszűnőben van. A 20 m-nél magasabb épületek tovább rontanak a központ klímáját. Tehát további magas beépítés a nagykörúton belüli tömbben nem lenne célszerű. Ellenkező esetben tovább növekedne a helyi turbulens áramlások száma és erőssége.

Elsősorban a városon belüli szélcsatornák kellemetlen következményeit kell felszámolnunk. A légáramlási vonalak egyértelműen kijelölik a változtatást igénylő területeket.

IRODALOM

- [1] CHANDLER, T. J.: Urban Climatology Inventory an Prospect Urban Klimate WMO. Technical Note No. 108. (1—14.) 1970.
- [2] INHOF, E.: Isolinienkarten International Jahrbuch für Kartographie 1961. (64—93).
- [3] KÁROSSY, CY.—GYARMARI, Z.: „A városi hősziget kialakulása Szeged légtérében” JGYTF. Tudományos Közlemények 1970. (112—120).
- [4] „Nappfényellátás tervezése, ellenőrzése napsugárkúpos mérőeszkővel” ÉVM. Területrendezési és Fejlesztési Főosztály (tervezési segédlet 1979).
- [5] OKE, T. R.: Review of Urban Climatology 1963—73. WMO. Technical Note No. 134.
- [6] „Országos építésügyi szabályzat” Építésügyi Tájékoztatási Központ Budapest 1982.
- [7] PÉCZELY GYÖRGY—BOROS JÓZSEF: „Problemi gorodszkoj klimatologii gorod Szegeda” Naucsnaja szesszija, szekcija zasiti okruzsajusej szredi 1974.
- [8] POPOVICS, M.—SZEPESI, D.—VÁRKONYI, T.: „A környezeti levegő minősége négy városunkban” Időjárás 1976. (326—331.)
- [9] PRÓBÁLD FERENC: „Városklíma időszzerű feladatai” Időjárás 1975. (69—76).

Stadtklimatologische Beziehungen der Bebauung von Szeged

ATTILA ZSIGA

Die Bebauung der Stadt ist ein wesentlicher Faktor in der Herausbildung des Stadtklimas, weil sich die Albedo im Vergleich mit der natürlichen Umgebung verändert. Die Bebauung übt nicht nur auf die Albedo, sondern auch auf den Rauigkeitsfaktor (Z^0) eine Wirkung aus. In der Arbeit hat der Verfasser in erster Linie den Einfluss der Bebauung auf die Windrichtungen und auf die örtlichen Windverhältnisse untersucht.

Durch die Anfertigung eines kartographischen Modells können Informationen über die Abweichungen der Stadtbauung in genügender Zahl gewonnen werden. Auf Grund der Abweichungen und mit Verwendung der Daten über die Windrichtungshäufigkeit in der Stadt kann eine Karte über die Windverhältnisse von Szeged und auch von anderen Städten mit entsprechender Exaktheit gezeichnet werden.

Die Methode kann in einem Massstab über die Modellierungsgrenzen des Windkanals angewandt werden, die erhaltenen Ergebnisse müssen mit örtlichen Messungen kontrolliert werden.

ВЛИЯНИЕ ЗАСТРОЙКИ СЕГЕДА НА ЕГО КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

ЖИГА АТТИЛА

Застройка города является существенным фактором в формировании его климатических условий, так как по сравнению с естественной окружающей средой сильно меняется его альбедо. Застройка влияет не только на альбедо, но и на фактор шероховатости (Z_0). В работе, в первую очередь, исследовано влияние застройки на локальные ветровые условия и на направления ветров.

С созданием картографической модели мы можем получать необходимое количество информации о различиях в городских застройках. На основании этих различий и, используя данные, характеризующие частотность ветровых направлений, с достаточной точностью можно создать карту ветровых условий Сегеда, а также и других городов.

Этот метод можно применять в масштабах, превышающих пределы моделирования в аэродинамической трубе. Полученные результаты необходимо проверять измерениями в конкретной местности.

TARTALOM

GYÖRFFY GYÖRGY—KINCSEK IRÉN: Homoki gyepcönózisok és Cicadinea közösségeik a Dél-Alföldön	3
KISS ISTVÁN: Az Alpári-medence algáinak tanulmányozása a környezetvédelem érdekében	23
SZALMA ELEMÉR: A Sulymos-tó hinárvegetációjának synökológiai analízise	47
PÁL ÁGNES: Bács-Kiskun megye ipari szerkezetének vizsgálata faktoranalízis segítségével ...	63
ZSIGA ATTILA: Szeged beépítettségének városklimatológiai vonatkozásai	79

INHALT

GYÖRFFY, GYÖRGY—KINCSEK, IRÉN: Rasenzönosen auf dem Sand und ihre Cicadinea Gemeinschaften im Süden der Tiefebene	3
KISS, ISTVÁN: Untersuchung der Algen im Alpári-Becken im Interesse des Umweltschutzes ...	23
SZALMA, ELEMÉR: Synökologische Analyse der Wasservegetation des Sulymos-Sees	47
PÁL, ÁGNES: Industriestruktur im Bezirk Bács-Kiskun	63
ZSIGA, ATTILA: Stadtklimatologische Beziehungen der Bebauung von Szeged	79

СОДЕРЖАНИЕ

Дьёрффи Дьёрдь—Кинчек Ирен: Песчано-дёрновые биоценозы и их Cicanidea сообщества в Южном Альфёлде	3
Кишш Иштван: Изучение водорослей Альпарского бассейна в интересах охраны окружающей среды	23
Сальма Элемер: Синэкологический анализ тинной вегетации озера Шуймош	47
Пал Агнеш: Структура промышленности в области Бач-Кишкун	63
Жига Аттила: Влияние застройки Сегеда на его климатические условия	79

Felelős kiadó: Dr. Békési Imre
88—1983 Szegedi Nyomda — Felelős vezető: Surányi Tibor igazgató
Készült mono szedéssel, íves magasnyomással, 9 A/5 ív terjedelemben,
az NSZ 5601—59 és 5602—55 szabvány szerint.
Példányszám: 225